



Universidad
de Alcalá

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA 3º E.S.O.

Trabajo Fin de Máster, curso 2020/21

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

Presentado por:

Dra. MARÍA MONTES SOLÍS

Dirigido por:

Dra. MARÍA TERESA RODRÍGUEZ LAGUNA

Alcalá de Henares, a 22 de junio de 2021

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO CURRICULAR	4
1.1. Impartición de Física y Química en el Sistema Educativo Español (Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre)	4
1.1.1. Concreción curricular en la Comunidad de Madrid (Decreto 48/2015 de 14 de mayo)	5
1.2. Orientación de la Programación Didáctica	5
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	6
2.1. Características del alumnado de 3º de E.S.O.	7
3. COMPETENCIAS CLAVE Y OBJETIVOS.....	8
3.1. Competencias clave	8
3.2. Objetivos generales de la E.S.O. y objetivos de la materia	9
3.3. Objetivos específicos	9
4. CONTENIDOS Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	10
5. METODOLOGÍA.....	12
5.1. Principios metodológicos.....	12
5.2. Modelo didáctico	13
5.3. Métodos metodológicos	14
5.4. Recursos metodológicos	17
5.4.1. Profesorado	17
5.4.2. Laboratorio y tareas en grupos cooperativos.....	18
5.5. Medidas de atención a la diversidad	18
6. EVALUACIÓN:.....	19
6.1. Evaluación del aprendizaje	19
6.2. Instrumentos de evaluación.....	20
6.3. Criterios de calificación	20
6.4. Recuperaciones	22
6.5. Evaluación de la práctica docente.....	22
6.6. Atención a la diversidad.....	22
7. UNIDADES DIDÁCTICAS	22
8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	46
8.1. Asistencia a talleres de ciencia	46
8.2. Sesiones de “hablando con un científico”.....	47
8.3. Salidas extraescolares	47

9. BIBLIOGRAFÍA	48
Anexo I. UD 7: formulación de compuestos inorgánicos binarios	59
I.I Organización	60
I.II Descripción de los materiales a disposición del alumnado:.....	62
I.III Desarrollo de las sesiones:	62
I.I.I Sesión 1:	63
I.I.II Sesión 2, 3 y 4:	63
I.I.III Sesión 5:	64
I.I.IV Sesión 6:	64
I.IV Examen	64
I.V Evaluación.....	66
I.VI Atención a la diversidad.....	66
I.VI.I Evaluación.....	67
Anexo I.I.A. Diapositivas de la presentación	68
Anexo I.I.B. Tabla de números de oxidación	72
Anexo I.I.C. Hojas de ejercicios	73
Anexo I.I.D. Ejemplos y ejercicios de sales binarias.....	77
Anexo I.I.E. Kahoots	80
Anexo I.I.F. Mapa conceptual.....	82
Anexo I.IV. Examen	83
Anexo I.VI. Propuesta de ficha.....	84
Anexo II. Competencias clave	85
Anexo III. Objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria y objetivos generales de materia – Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre; Decreto 48/2015 de 14 de mayo.....	87
Anexo IV - Evaluación del libro de texto utilizado como guía	89
Anexo V - Ejemplo de rúbrica de evaluación de tarea oral.....	91
Anexo VI - Ejemplo de rúbrica de evaluación docente y de centro (alumnado)	92

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO CURRICULAR

La presente Programación Didáctica tiene por objeto establecer las guías principales del proceso de enseñanza de la Física y Química en un grupo de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) del colegio JABY de Torrejón de Ardoz (Madrid).

Según la legislación vigente estatal ([Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre](#); [Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre](#)) y autonómica de la Comunidad de Madrid ([Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)), la enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química interviene de forma fundamental en el desarrollo cognitivo del alumnado descrito en la Teoría de Piaget ([Phillips, 2014](#)) y la adquisición de las competencias necesarias para integrarse plena y dignamente en la sociedad. Dado el carácter científico de esta materia, posee el compromiso añadido de dotar al alumno de herramientas específicas que le permitan participar en el desarrollo económico, tecnológico y social.

Debe incentivar, además, un aprendizaje contextualizado que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la relación entre ciencia, tecnología y sociedad; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de resolver problemas con precisión y rigor.

1.1. [Impartición de Física y Química en el Sistema Educativo Español \(Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre\)](#)

Dentro del Sistema Educativo Español, la materia de Física y Química se imparte en los dos ciclos en la etapa de E.S.O. y en el primer curso de Bachillerato.

En el primer ciclo de E.S.O., donde se incluye el curso tratado en esta Programación Didáctica (3º E.S.O.), la materia Física y Química tiene carácter obligatorio y en ella se deben afianzar y ampliar los conocimientos adquiridos en la etapa de Educación Primaria. Para ello, el enfoque con el que se han de introducir los conceptos ha de ser fundamentalmente fenomenológico. Se ha de tener en cuenta que, en este ciclo, la materia de Física y Química puede tener carácter terminal. Por tanto, su objetivo prioritario ha de ser el de contribuir a la cimentación de una cultura científica básica.

En el segundo ciclo de E.S.O. y en el primer curso de Bachillerato esta materia tiene, por el contrario, un carácter esencialmente formal. Está enfocada a dotar al alumno de capacidades específicas asociadas a esta disciplina.

1.1.1. Concreción curricular en la Comunidad de Madrid ([Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#))

Dentro de la Comunidad de Madrid, las horas destinadas a la enseñanza de la Física y la Química son 3 horas semanales, con un currículo establecido que no hace distinción entre los contenidos, criterios y estándares de evaluación de los cursos 2º y 3º de E.S.O. Así, queda a disposición de los departamentos didácticos de cada centro la adaptabilidad de éstos al curso correspondiente.

1.2. [Orientación de la Programación Didáctica](#)

La programación didáctica constituye la transposición didáctica interna del saber científico ([Chevallard, 1991/1998](#)) y la máxima concreción curricular ([Ministerio de Educación y Ciencia, 1992](#)). Tiene como objeto orientar y organizar la práctica docente, de manera que el alumnado alcance las competencias y objetivos establecidos.

La pretensión de la presente programación es el acercamiento de la ciencia al alumnado como algo accesible y cotidiano, luchando por romper con las actitudes negativas hacia ella ([Gil et al., 1991](#)). Está sujeta al contexto y a las necesidades del alumnado, por lo que admite ciertas modificaciones.

Ya que la presente programación está diseñada para y por el alumnado presente en el aula, tiene sentido que comience contestando a la pregunta ¿a quién está dirigido? en el apartado de contextualización.

Se sigue con la exposición de las competencias clave y los objetivos que se han de alcanzar, contestando así al ¿para qué se enseña Física y Química?

A continuación, se detalla el ¿qué se enseña? o contenidos de la materia y su temporalización durante el curso.

En metodología, se sigue con los métodos de enseñanza propuestos y los recursos didácticos con los que se lleva a cabo. Se especifican también las medidas de atención a la diversidad recomendadas. Se contesta así al ¿cómo y con qué se enseña?

Después se describe el sistema de evaluación por el cual recibimos información sobre el proceso de aprendizaje del alumno, contestando a ¿qué, cómo y cuándo se evalúa?

Por último, se presentan cada una de las unidades didácticas detalladas y las actividades complementarias.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

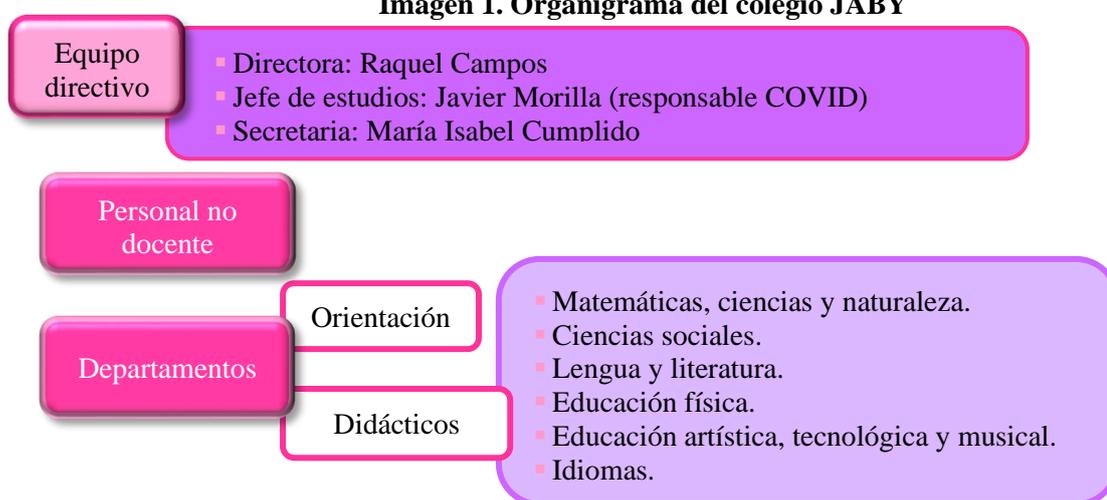
El colegio JABY ([Colegio JABY, s.f.](#)), fundado en 1967, es un centro mixto y laico; de tipo concertado en las etapas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria y de tipo privado en Bachillerato. También imparten cursos de formación para desempleados. Estas enseñanzas se imparten en dos edificios diferentes: el principal situado en la C/. Cristo, 24 donde se reciben a los/las alumnos/as de primaria y secundaria, y el situado en la C/. Alcalá, 42 donde se imparte Educación Infantil, Bachillerato y se encuentra su propia escuela de idiomas.

El horario lectivo del centro es de carácter matinal con jornada partida en Educación Primaria y de matinal intensiva en E.S.O. Ésta última se distribuye en 7 sesiones desde las 8:10h hasta las 15:00h, con 2 recreos intermedios. El centro también cuenta con horario vespertino para las enseñanzas vinculadas a la Academia y Cursos de Formación para el Empleo.

El número total de estudiantes que acoge el JABY, en el curso 2020 – 2021, es de unos 700. Estos/as alumnos/as proceden de familias de clase media – alta, en las que predominan padres o madres con profesiones liberales, así como autónomos ([Colegio JABY, 2017](#)).

Para llevar a cabo el funcionamiento del centro, el colegio JABY cuenta con aproximadamente 40 docentes de enseñanza reglada, 4 profesores de idiomas y 3 de apoyo al idioma, 1 orientador, 1 PT/AL, además de los profesionales de limpieza, comedor y administración ([Imagen 1](#)):

Imagen 1. Organigrama del colegio JABY



La pandemia por COVID – 19 ha influido en los espacios y presencialidad del centro. En el edificio principal se contaba con 24 aulas genéricas, dos aulas de informática, salón de actos, un taller de tecnología, comedor-cocina, un laboratorio de ciencias naturales, etc. Actualmente, muchos de los espacios están cumpliendo la función de aula genérica. Así, por ejemplo, la sala de profesores ha desaparecido y el laboratorio se ha convertido en sala multiusos. En cuanto a la presencialidad, se mantiene en las etapas de Educación Infantil, Primaria, 1º y 2º de E.S.O.,

mientras que en etapas posteriores se ha optado por la semipresencialidad. La mitad de los/las estudiantes de un grupo van físicamente al aula y la otra mitad sigue la clase desde casa en *streaming*, de manera que van turnándose por días.

A pesar de ello, la metodología de las clases no se ha visto gravemente alterada debido al proyecto de implantación de las tecnologías (CURIOSITIC) incluido en el plan de mejora del centro ([Sección 5.4.](#)).

En este centro, además, se cuenta con un programa de bilingüismo y de refuerzo de materias instrumentales y atención a las competencias básicas, participa en el programa de Educación Responsable de la Fundación Botín y en el proyecto ERASMUS+, tienen especial cuidado con la atención a la diversidad y cuentan con un plan de convivencia que incluye como medida los grupos ayudantes.

Así, en el colegio JABY el nivel académico general de los alumnos y alumnas es medio – alto y el ambiente de convivencia es muy bueno, destacando el respeto y apoyo mutuo entre todos los miembros del centro.

2.1. Características del alumnado de 3º de E.S.O.

El estudiantado en 3º de E.S.O (13 – 16 años) se caracterizan por un comportamiento caótico debido a los cambios físicos y emocionales propios de la pubertad.

En cuanto al desarrollo cognitivo de estos/as alumnos/as, según Piaget ([Phillips, 2014](#)) se encuentran en la etapa del pensamiento formal. Es decir, han alcanzado el nivel adulto de desarrollo, de forma que pueden plantear hipótesis, establecer todo tipo de relaciones, hacer control de variables y desarrollar modelos teóricos abstractos. Sin embargo, tal como menciona [Pozo et al. \(1991\)](#): “Piaget sitúa al alumno que aprende ciencia dentro de su “epistemología genética”” (p. 46), dejando de lado otros factores como el contexto sociocultural del alumno. Esto ha dado lugar a numerosas teorías alternativas al encontrar que no siempre se cumple la teoría Piagetiana ([Pozo et al., 1991](#); [Mounoud, 2001/2013](#)). Aunque explica ciertas conductas homogéneas en un grupo de edad, lo cierto es que la construcción de conocimientos es dinámica y cada alumno la lleva a cabo de una determinada manera; cada alumno tiene unas ideas previas.

Así, aunque algunos/as estudiantes puedan encontrarse en esta etapa, lo cierto es que la mayoría se encuentra en un estado anterior del desarrollo cognitivo; el de las operaciones concretas según Piaget ([Phillips, 2014](#)).

En la presente programación didáctica tiene en cuenta todo lo anterior, además del uso de las TIC. La presente generación está íntimamente ligada con la tecnología y en el colegio JABY donde se enmarca la Programación Didáctica es el medio natural que se usa para impartir docencia.

Dentro de las características concreto del alumnado del presente curso, han de destacarse 2 Alumnos Con Necesidades Educativas Especiales (ACNEEs) y una Alumna con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (ACENAE) con altas capacidades.

3. COMPETENCIAS CLAVE Y OBJETIVOS

3.1. Competencias clave

La formación del alumnado mediante adquisición de las competencias necesarias para integrarse plena y dignamente en la sociedad ha de ser el fin último de todas las disciplinas, incluida la Física y Química. Las competencias clave son siete ([Orden ECD/65/2015 de 21 de enero; Ministerio de Educación y Formación Profesional](#)) y se definen tal como se presenta en el [Anexo II](#): Comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CPAA), competencias sociales y cívicas (CSC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

En Física y Química, la mayor parte de los contenidos de la materia tienen una incidencia directa en el desarrollo de la CMCT. En el trabajo científico se presentan situaciones de resolución de problemas abiertos, que exigen determinar relaciones de causalidad o influencia, cualitativas o cuantitativas, analizar sistemas complejos y la utilización del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales. La materia conlleva también la formación de un espíritu crítico, que lleve a la discusión acerca del sentido de las situaciones propuestas, el planteamiento de conjeturas e inferencias fundamentadas y la elaboración de estrategias para obtener conclusiones y soluciones. Todo ello proporciona múltiples contextos donde aplicar contenidos, procedimientos y formas de expresión acordes con el desarrollo de la CMCT, pero también del SIE.

En el aprendizaje de las ciencias es imprescindible la adquisición de la CD, mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación como recursos para comunicarse, recabar información, simular y visualizar situaciones, obtener y tratar datos, etc.

La Física y Química contribuye además en la alfabetización científica. La creciente sensibilidad social frente a las implicaciones del desarrollo científico-tecnológico prepara a los futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación en la toma fundamentada de decisiones. Es decir, contribuye a la adquisición de la CSC.

Exige, además, la construcción del conocimiento de la naturaleza a partir de incorporación de los nuevos conceptos con los obtenidos a través de la propia experiencia (CPAA). Sólo así, serán

capaces de transmitir y entender las ideas e informaciones en la sociedad, lo que va indisolublemente unido al desarrollo de la CCL.

Por último, la Física y Química tiene en cuenta la belleza inherente de los fenómenos naturales y su cuidado, así como la expresión artística de los mismos; valores incluidos en la CEC.

3.2. Objetivos generales de la E.S.O. y objetivos de la materia

El desarrollo de las competencias mencionadas debe hacerse, primeramente, mediante el cumplimiento de unos objetivos generales y de materia marcados en la legislación ([Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre](#); [Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)). Estos objetivos, se encuentran recogidos en el [Anexo III](#) del presente documento, así como la competencia clave con la que guarda relación cada uno.

3.3. Objetivos específicos

En el caso de Física y Química de 3º de E.S.O. el objetivo prioritario ha de ser el de contribuir a la cimentación de una cultura científica básica ([Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre](#); [Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)), dado el carácter terminal de la misma.

Para ello, se han determinado unos objetivos específicos que se indican en cada unidad didáctica (UD) de la presente Programación Didáctica (ver [Sección 7](#)).

Estos objetivos han sido relacionados con las competencias clave y, por tanto, también con los objetivos generales de la etapa y de la materia ([Anexo III](#)). La [Tabla 1](#) contiene explícitamente estas relaciones. Se puede comprobar como la CMCT se relaciona con los objetivos en todas las UD dado el carácter científico de la materia Física y Química. La CD, CCL y CPAA les siguen en importancia debido a la metodología y recursos didácticos utilizados en el aula (ver [Sección 5](#)). Las competencias que se desarrollan en menor medida son la CSC, SIE y CEC.

Tabla 1. Competencias clave y objetivos generales desarrolladas en cada UD

Competencia Clave	Objetivos de etapa	Objetivos de materia	UD
CCL	h, i	OM3, OM11	1, 3 – 5, 7 – 9, 11, 12, 14, 15
CMCT	f	OM1, OM2, OM4 – OM9, OM12	1 – 15
CD	e	OM8, OM10, OM12	1 – 7, 9 – 15
CPAA	b	OM3, OM12, OM13	1, 3, 4, 6, 7, 9 – 11, 13 – 15
CSC	a, c, d, k	OM2, OM3	1, 4 – 6, 8, 9, 11 – 14
SIE	g	OM8, OM12, OM13	1, 3, 5, 6, 8 – 10, 12 – 14
CEC	j, l	OM1	5, 8, 9

Los objetivos específicos han sido, además, clasificados según el nivel cognoscitivo exigido para su consecución según la taxonomía revisada y digital de Bloom ([Reyes, 2013](#); [Churches,](#)

[2009](#)). En la **Tabla 2** se indica el número de objetivos que corresponde a cada nivel cognitivo (**N1 – 6**). Mientras que los niveles cognitivos bajos y medios son los más recorridos durante el curso, los niveles cognitivos más altos (N5 y N6) apenas se abordan durante el curso dado que el nivel de desarrollo madurativo y cognoscitivo de la mayoría del alumnado en 3º de E.S.O. no es el adecuado para llevar a cabo tareas de esos niveles ([Pozo et al., 1991](#); [Mounoud, 2001/2013](#)).

Tabla 2. Para cada UD, número de objetivos específicos correspondiente a cada nivel cognitivo.

	UD 1	UD 2	UD 3	UD 4	UD 5	UD 6	UD 7	UD 8	UD 9	UD 10	UD 11	UD 12	UD 13	UD 14	UD 15
N1	3	2	1	2	2	1	1		1	3	1	3	3	1	
N2	2		1	2	5	2	3	3	1		4	4	1	2	4
N3		3	3	2	2	5	3	4		7	2	3	2	1	2
N4				1		1		1			1			1	1
N5	1								1				1	1	
N6															

4. CONTENIDOS Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

Los contenidos mínimos, criterios y estándares evaluables (**EAE**) que han de seguirse en la Programación Didáctica de 3º de E.S.O., vienen definidos en el currículo ([Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)) y se dividen en 5 bloques: la actividad científica, la materia, los cambios, el movimiento y las fuerzas y energía.

Cada EAE está relacionado con un criterio y cada criterio con unos contenidos mínimos tal como se refleja en las tablas de las páginas 258 a 262 de la legislación estatal ([Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre](#)).

En el presente documento, los contenidos de la materia de Física y Química se ha dividido en un total de 15 unidades didácticas (**UD**), atendiendo a los criterios de congruencia e idoneidad, significatividad y reelaboración, adecuación, utilidad y coherencia ([Vera et al., 1999](#)). Es decir:

- Siendo consciente del nivel de exigencia que se requiere al alumnado a través de los objetivos planteados, tener en cuenta no sólo contenidos conceptuales, si no también procedimentales y actitudinales y priorizando un aprendizaje activo.
- Planteando la materia como algo accesible al alumnado para que no se dé sólo un aprendizaje memorístico. Para ello, se ha de contextualizar la materia a la realidad del alumno, conectarla con el desarrollo histórico de la misma y evitar elaboraciones imprecisas o arbitrarias (ejemplos en [Campanario, 2003](#)).
- Adecuando los contenidos al nivel de desarrollo, cultura e intereses inmediatos del grupo de alumnos/as.
- Adecuando los contenidos al momento sociocultural y económico en el cual se imparten.

Los títulos de las UD, así como su temporalización puede observarse en la siguiente tabla (**Tabla 3**), donde se han utilizado distintos colores en función de la evaluación para la cual ha sido ideada.

Tabla 3. Temporalización de cada una de las UD – 3º E.S.O. – Física y Química

Unidad	Título	Sesiones	Evaluación
UD 1	La actividad científica	5	1, 2, 3
UD 2	Medida y unidades de magnitudes	8	1
UD 3	La materia	7	1
UD 4	Sustancias puras y mezclas	8	1
UD 5	El átomo y los elementos	7	1
UD 6	Compuestos	6	1
UD 7	Formulación inorgánica de compuestos binarios	6	2
UD 8	Reacciones químicas	9	2
UD 9	La química en la sociedad y medio ambiente	6	1, 2, 3
UD 10	Cinemática y dinámica	8	2
UD 11	Gravitación	5	3
UD 12	Electricidad y magnetismo	8	3
UD 13	Circuitos eléctricos y electrónicos	7	3
UD 14	Energía	5	3
UD 15	Calor y temperatura	4	3

Para determinar el número de sesiones (1h de clase) correspondiente a cada evaluación, se ha tenido en cuenta el número total de días lectivos en el presente curso 2020 – 21 y el número de horas a la semana que se dedican a la impartición de la materia ([Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)). En total, se han calculado unas 96 sesiones disponibles de Física y Química, de las cuales 93 son las dedicadas a impartir las UD y evaluarlas (según se refleja en la **Tabla 3**) y 3 sesiones a recuperación de las evaluaciones. Esta temporalización podrá verse modificada a lo largo del curso en función del desarrollo de las clases.

La materia de Física y Química comienza con unas nociones básicas sobre el trabajo científico y el manejo de las unidades de las magnitudes en ciencia, que sientan la base del presente curso y de los cursos superiores. Se sigue con las UD dedicadas a la parte de Química, partiendo de algo conocido para el alumnado, como es la materia que le rodea. En las siguientes UD se trata la composición de esa materia con una progresión hacia lo microscópico, de forma que se clasifica la materia en sustancias puras y mezclas, se describen los tipos de mezclas y se empiezan a contemplar modelos microscópicos sencillos. Se continúa con una descripción del átomo para poder ahondar en los tipos de sustancias puras (elementos y compuestos). Así, en la UD de las reacciones químicas, el alumnado será capaz de relacionar los dos mundos: micro y macroscópico. Por último, se imparten las UD relativas a la parte de Física durante el segundo y tercer trimestre. El conocimiento matemático que se requiere para ello es impartido durante el curso en la materia

propia de Matemáticas. Por ello, Física se aborda en último lugar comenzando con aquellos contenidos base de la Física: cinemática y dinámica. Se continúa con el análisis de casos concretos como es la gravitación, la electricidad y el magnetismo. Mediante la UD de circuitos, el alumnado será consciente de las aplicaciones tecnológicas a las que da lugar la Física. En estas UD de electromagnetismo y circuitos se integran contenidos del bloque de energía, rompiendo con el orden establecido por el [Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#). Esto es debido a la relevancia de dichos contenidos en estas UD y el establecimiento de coherencia con el orden establecido. Por último, se tratan las UD dedicadas al concepto abstracto de la energía y cómo ésta se relaciona con todo lo anterior (física y química).

Además, la primera UD está conectada con la UD 9 de forma que a lo largo del curso se desarrollará un proyecto donde el alumnado tenga que aplicar el método científico y vea la importancia de la ciencia, en especial de la química en la sociedad y el medio ambiente.

5. METODOLOGÍA

En el [Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre](#) se define metodología didáctica como “el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados” (p.172). Es el vehículo personal de transmisión de conocimientos que utiliza cada docente y, por tanto, el elemento diferenciador de las programaciones didácticas.

5.1. Principios metodológicos

La metodología, como elemento estructurado, ha de basarse en unas reglas generales o principios metodológicos. En la presente programación didáctica estos principios serán (adaptados de los reflejados en la [Orden ECD/1361/2015 de 3 de julio](#)):

1. **Principio de educación en valores.** El desarrollo personal y social mediante el fomento de valores básicos como el respeto, igualdad y la responsabilidad, es uno de los ejes principales de la presente programación. Dado que los alumnos y alumnas de 3º de E.S.O. se encuentran inmersos en la adolescencia, una de las etapas más duras en cuanto a desarrollo emocional, es importante impulsar su formación en estos valores hacia uno mismo y hacia los demás. En cualquier aprendizaje, la aceptación asertiva, la valoración y el reconocimiento social son cruciales ([I Torrens, 2019](#)).
2. **Principio motivacional.** Gran parte del éxito en el proceso de enseñanza – aprendizaje depende de la carga motivacional que posee el alumno. Para impulsar la motivación de cada individuo

en el aula, se hará un esfuerzo por conocer las metas que persigue cada uno de ellos. Se fomentarán las metas internas e intrínsecas para evitar la indefensión aprendida y llegar al fin último; la autonomía. Para ello, se tratará de implementar los principios motivacionales contenidos en [Alonso \(1991\)](#).

3. **Principio competencial:** Se fomentará el progreso del alumnado en todas las competencias clave, con un enfoque más acusado en la CMCT y CD. Esta última, mediante la implementación de las TIC con un sentido pedagógico y motivacional.
4. **Principio de contextualización, metacognición e ideas previas.** Las actividades educativas estarán, en la medida de lo posible, contextualizadas en situaciones reales y cercanas a la cotidianidad de los alumnos y alumnas. Se hará hincapié en la metacognición y el tratamiento de los contenidos que generan, de manera habitual, ideas previas erróneas en el alumnado ([Campanario, 2000](#); [Campanario y Otero, 2000](#)).
5. **Principio de atención a la diversidad.** Se pondrá especial énfasis en la atención a la diversidad del alumnado, en la atención individualizada orientada a que cada alumno y alumna desarrolle al máximo su potencial, y en la pronta respuesta a las dificultades ya identificadas o que puedan surgir ([Sánchez, 1999](#)). En el caso particular que se trata, hay una alumna de altas capacidades y dos ACNEEs con un nivel cognoscitivo de primaria (4º y 6º curso). En este último caso, la colaboración con el departamento de orientación será continua para llevar a cabo adecuadamente la adaptación curricular correspondiente.

Con todo ello, se pretende el desarrollo integral del alumnado, a nivel cognoscitivo y psicosocial.

5.2. Modelo didáctico

La programación didáctica planteada pretende ser una primera aproximación a un modelo didáctico alternativo ([Porlán et al., 1998](#)). Este tipo de modelo ha sido considerado por el Proyecto IRES como una referencia para la orientación de la intervención profesional ([García, 2000](#); [Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico \[MITECO\]](#)), por lo que constituye el modelo didáctico a emplear actualmente.

Se es consciente de que, debido a la falta de confianza derivada de la inexperiencia docente, en los primeros años de enseñanza el modelo didáctico seguido estará enfocado hacia un modelo tradicional – tecnológico ([Porlán et al., 1998](#)), tal como apuntan diversos autores sobre la progresión profesional docente ([Martín y Rivero, 2001](#); por ejemplo).

Así, esta programación didáctica contiene elementos del modelo tradicional – tecnológico y del modelo alternativo. Aunque la programación se toma como punto de partida personal en la carrera docente, con la adquisición de experiencia a lo largo de los años se pretende testar y modificar los modelos alternativos, a la vez que van minimizando los tradicionales – tecnológicos para aproximarse a modelos didácticos alternativos como el modelo 5E ([Bybee et al., 2006](#)).

5.3. Métodos metodológicos

Las UD serán impartidas empleando 11 métodos metodológicos, tal como se refleja en la [Tabla 5](#) (siglas recogidas en la [Tabla 4](#) para una mayor claridad). Estos métodos son los siguientes:

- **Clase Magistral (CM):** La clase magistral o expositiva es útil para proporcionar en tiempo breve información de difícil acceso para el alumnado y facilitarles la comprensión de esa información ([Rodríguez, 2015](#)). En esta programación será utilizada para explicar los contenidos conceptuales de las UD. Se completan con ejemplos, símiles, muestra de objetos o materiales y preguntas al alumnado para buscar su participación, detectar posibles ideas previas e implicarles.
- **Debate (DB):** El debate es un recurso que permite que el alumnado exprese ideas previas, reflexione y argumente lo que sabe, trabajando la metacognición y la comunicación mediante un uso adecuado del lenguaje ([Sánchez, 2007](#)). Además de los debates derivados de las preguntas en las CM, cada UD contiene debates que buscan acercar la ciencia a la realidad del alumnado o la relación entre contenidos de diferentes UD. Estos debates tendrán diferente formato dependiendo de la participación de los alumnos y alumnas. Se evita así que siempre contesten los mismos y las respuestas rápidas sin reflexión ([Blosser, 1991](#)).
- **Experiencia de Cátedra (EXC):** Se utilizan como recurso en las CM para ilustrar de forma experimental las explicaciones teóricas, amenizando las clases y haciendo ver así al alumnado la utilidad de la teoría ([Vázquez, 1994](#)). Las experiencias de cátedra se usan en diferentes momentos dentro de las UD.
- **Ejercicios y problemas (EJ):** Los cálculos, representación de datos y esquemas son una parte importante del desarrollo científico. Los ejercicios y problemas de “lápiz y papel” permite desarrollar la capacidad del alumnado para realizar estas tareas. Los problemas abiertos ayudan, además, a entender y fijar conocimientos, desarrollar la capacidad de plantear hipótesis (favoreciendo el desarrollo cognitivo formal según Piaget; [Phillips, 2014](#)) y relacionar los contenidos con los conocimientos previos del alumnado dando significado a los ejercicios y problemas ([de Cudmani, 1998](#)).

- Tarea escrita u oral (TEO) ([Ordoñez, 2009](#)): Dentro de este método se incluyen todo tipo de trabajos y tareas diferentes a los EJ anteriores. Desde un resumen escrito a un vídeo o un mapa conceptual. Según la tarea, se utilizará como herramienta de adquisición o repaso de conocimientos, método de indagación, motivación, implicación de las familias, etc.
- Clase Invertida (CI): Son diversos los estudios que avalan el uso de la clase invertida como método de enseñanza en ciencias ([García – Barrera, 2013](#); [Lucena et al., 2019](#); entre otros). Se observa que con una buena implementación de la clase invertida ([Prieto, 2017](#)) mejora la actitud del alumnado, hay un mayor esfuerzo y estudio por su parte, una mayor confianza, etc. En la presente programación se utiliza como método puntual y alternativo a las CM.
 - Prácticas de Laboratorio o computacionales (LAB): Las prácticas de laboratorio y computacionales promueven la exploración científica de la realidad y el aprendizaje activo del alumnado ([Merino y Herrero, 2007](#)). A partir de la guía del docente y el uso de materiales de laboratorio o computacionales (simulaciones, aplicaciones, webs, etc.), se fomenta la figura de investigador novel del alumnado. En esta programación didáctica la mayoría de las prácticas que se proponen no necesitan un instrumental muy específico, por lo que se podrían realizar en el aula ordinaria o en el patio del centro educativo.
- Gamificación (GAM): La aplicación de mecánicas propias del juego se propone como método de motivación entre el alumnado ([López et al., 2019](#)). Sin embargo, no está demostrado que mejore de forma significativa el aprendizaje. Por ello, su uso se plantea aquí como puntual en las UD.
- Grupos Cooperativos (GC): El aprendizaje cooperativo favorece el desarrollo cognitivo y potencia las relaciones entre el estudiantado ([López y Acuña, 2011](#)). A lo largo de las UD se proponen varias actividades en GC.
- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Aunque es difícil de llevar a cabo y requiere de un tiempo extenso para la realización del proyecto, el aprendizaje basado en proyectos cuenta con múltiples ventajas ([Vergara, 2016](#)). Requiere de un nivel cognitivo alto por parte de los alumnos y alumnas, por lo que la guía y la atención del docente ha de reforzarse en el curso que se está tratando (3º E.S.O).
- Tarea Interdisciplinar (TI): El fin último del proceso de enseñanza – aprendizaje es formar al alumnado como ciudadanos capaces de desenvolverse en la vida real ([Canel et al., 2008](#)). En ella, no basta con poseer capacidad o habilidad para una tarea de manera aislada. Hay que tratar de que el alumno vea la utilidad de lo que se le enseña en las diferentes materias y que las relacionen. Aunque en la programación se trata de interconectar en todo momento conceptos propios de Física y Química con los de otras materias, se proponen dos tareas

interdisciplinares que se llevarían a cabo dependiendo de la disponibilidad de los respectivos departamentos.

Tabla 4. Siglas de los métodos metodológicos

CM:	Clase Magistral
DB:	Debate
EXC:	Experiencia de cátedra
EJ:	Ejercicios y problemas
TEO:	Tarea escrita u oral
CI:	Clase invertida
LAB:	Prácticas de Laboratorio
GAM:	Gamificación
GC:	Grupos cooperativos
ABP:	Aprendizaje basado en proyectos
TI:	Tarea interdisciplinar

Tabla 5. Métodos metodológicos empleados en cada UD.

	UD 1	UD 2	UD 3	UD 4	UD 5	UD 6	UD 7	UD 8	UD 9	UD 10	UD 11	UD 12	UD 13	UD 14	UD 15
CM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DB	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X			X
EXC			X	X							X	X	X		
EJ		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
TEO	X		X	X	X	X	X			X	X		X	X	X
CI	X				X			X	X	X	X		X	X	
LAB	X		X	X				X				X			X
GAM		X		X			X	X				X			
GC					X	X		X		X	X				
ABP	X								X						
TI										X			X		

Adicionalmente a los métodos didácticos empleados en las UD, se pretende utilizar para el desarrollo general del curso lo siguiente:

- Un cuestionario inicial y otro inicial sobre su visión de la ciencia y los científicos, así como sus gustos y preferencias. Se analiza así el contexto inicial en el que se encuentran los/las alumnos/as y la evolución durante el curso.
- Gamificación como método para gestionar las clases, de manera que se fijan los objetivos y normas de comportamiento a seguir por el alumnado.
- Actividad diaria de análisis del *Calendario Científico*. La importancia de la ciencia a lo largo de la historia, así como los científicos que la desarrollan queda patente. La presencia de mujeres y hombres en el calendario dan valor a la igualdad de género en ciencia.

5.4. Recursos metodológicos

El colegio JABY lleva 8 años implantando las TIC con un sentido pedagógico en sus aulas y actualmente trabajan con el método 1:1 por el cual cada alumno y profesor cuenta con un iPad para seguir o impartir las clases. Además, las aulas cuentan con una tv para realizar el visionado de los materiales. En este sentido, no existen limitaciones digitales y los recursos metodológicos deberán adaptarse a esa tecnología y a la ausencia de libros de texto.

Así, para el desarrollo general de las clases se utilizarán las herramientas gratuitas de Google para su organización y seguimiento de la evaluación (Google Classroom, Drive y Sites), realización de actividades tales como visionado de vídeos (Youtube), búsqueda de información (Google Scholar), evaluación por rúbricas (Google Forms), etc. También se hará uso de la versión gratuita de [Classcraft, 2021](#) para gestionar el comportamiento en las clases, donde cada alumno es un personaje del juego que va superando retos y obteniendo puntos según sea su comportamiento y ayudando con sus acciones a los compañeros.

Además, se hará uso del calendario científico ([Toral et al., 2020](#)), la pizarra tradicional, los recursos establecidos en cada UD, el aula de informática, el laboratorio y una calculadora cuyo modelo es común para todo el alumnado.

5.4.1. Profesorado

Para la impartición de las CM, se utilizarán las herramientas [Genially, 2021](#) y [Nearpod, 2020](#). Estas herramientas permiten realizar presentaciones interactivas e incluso, en el último caso, intercalar preguntas, encuestas, tableros cooperativos, etc., que el alumno puede responder en tiempo real. Se utilizará también las herramientas [Kahoot, 2021](#) para realizar tareas de repaso y [XMind, 2021](#) para la elaboración de mapas conceptuales.

Para la realización de las presentaciones y actividades, se utilizan como guía recursos online y el libro de texto de Física y Química de 3º de ESO de la editorial Casals ([González et al., 2019](#)), cuya evaluación puede encontrarse en el [Anexo IV](#). Mencionar, que en este libro de texto se proponen muchas actividades acordes con el aprendizaje activo que hay que fomentar. Sin embargo, bajo mi punto de vista es deficiente con respecto a los contenidos de gravitación y energía.

Además, para algunas de las CI o como inspiración en el planteamiento de preguntas abiertas se utilizará el [Hewitt \(2007\)](#).

Para el seguimiento y el intercalado de preguntas en vídeos, se utilizará la herramienta [edpuzzle, 2021](#) y todos los materiales (presentaciones, ejercicios, tareas, links, etc.) serán puestos a disposición del alumnado a través de la plataforma Classroom.

En cuanto a las experiencias de cátedra, se necesitará:

UD 3: Matraz esférico o Erlenmeyer, agua, un globo y una fuente de calor.

UD 4: Balanza, vaso de precipitados, agua y sal.

UD 11: Tela inelástica y pelotas de diferentes tamaños y masas.

UD 12: Globos, un imán y materiales de diferente naturaleza magnética.

UD 13: Limones o patatas, clavos, voltímetro y/o led, cableado y diferentes aparatos eléctricos o electrónicos (VHS, casetes, discman, móvil monocromático, etc.).

5.4.2. Laboratorio y tareas en grupos cooperativos.

UD 4 – Piruletas (para cada grupo – 4/5 piruletas):

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ✕ Recipiente para hervir | ✕ Vasos o botes de cristal largos |
| ✕ Cuchara de palo para remover | ✕ Palillos de madera largos |
| ✕ Hornillo o mechero bunsen | ✕ Papel film |
| ✕ 700g de azúcar | ✕ Pinzas de bolsas |
| ✕ 250ml de agua | ✕ Colorantes en gel (opcional) |

UD 5 – Tabla periódica: una cartulina por cada elemento

UD 6 – Prospecto de aspirina, desodorante antitranspirante, detergente de lavavajillas, agua y aceite.

UD 8 – Reacción química (por grupo): Matraz, vinagre, bicarbonato y un globo. Velocidad de una reacción química: Una manzana por cada dos alumnos/as.

UD 10 – TI: Cronómetro y cinta métrica. Fuerza elástica: Dinamómetro y diferentes objetos para pesar.

UD 12 – Electrostática: Globos. Brújula: Un recipiente contenedor, agua, un corcho, una aguja y un imán. Motor homopolar y tren eléctrico: Una pila, imán o imanes preferiblemente de neodimio y alambre de cable.

UD 13 – TI: materiales eléctricos y electrónicos acordes con lo que se necesite en el proyecto.

UD 14 – Factura de agua, luz o gas.

UD 15 – Termómetro (por cada alumno): Botella de plástico, agua, colorante, pajita, punzón y plastilina.

5.5. Medidas de atención a la diversidad

El colegio JABY cuenta con 24 alumnos/as ACNEEs a los que se les ofrece un refuerzo especializado por parte de los orientadores, quienes trabajan sobre el problema con cada alumno. Estos/as estudiantes normalmente precisan de una adaptación curricular significativa.

En este sentido, hay dos ACNEEs formando parte del grupo para el que está orientado esta programación didáctica, con un nivel cognitivo de 4º y 6º de primaria respectivamente.

Los materiales proporcionados a estos alumnos han de adaptarse en la medida de lo posible a los contenidos curriculares de la materia de Ciencias Naturales del [Decreto 89/2014, de 24 de julio](#), bajo la supervisión permanente del departamento de orientación del centro. Se deberá fomentar, además, las relaciones sociales de estos alumnos con los compañeros y el uso de las TIC. La forma en que esto se lleva a cabo se detalla en las fichas de las UD.

El colegio JABY cuenta, también, con 8 alumnos y alumnas con altas capacidades, una de las cuales se encuentra en el grupo que ocupa la programación. En estos casos, no hay que realizar una adaptación curricular pero sí adaptar la metodología a sus necesidades.

En relación con ello, a lo largo de las UD se plantea diferentes tareas y preguntas abiertas que pueden resolverse de diferentes formas, por lo que la alumna con altas capacidades puede desarrollarlas en mayor profundidad. Además, se plantearán ejercicios con una mayor complejidad para que los realice y alguna tarea optativa según se señala en las UD correspondientes.

6. EVALUACIÓN:

La evaluación del proceso de aprendizaje en 3º de E.S.O. ha de regirse por los contenidos y los EAE descritos en la legislación vigente ([Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre](#); [Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre](#); [Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)). Dichos contenidos y EAE están relacionados con los objetivos específicos tal como se indica en las fichas de las UD ([Sección 7](#)).

Además, la evaluación ha de ser continua, formativa e integradora ([Ministerio de Educación y Formación Profesional \[MEFP\]](#)), de manera que sirva como instrumento de mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante la medición del grado de logro que el alumno alcanza de los objetivos y de las competencias clave establecidas. Se establece así una guía para que el alumnado pueda llevar a cabo una autorregulación del aprendizaje.

6.1. Evaluación del aprendizaje

Para evaluar el aprendizaje, se atenderá a distintas evaluaciones:

- **Evaluación inicial:** Resulta de gran interés al principio de curso o de cada UD. Por un lado, el docente puede comprobar los conocimientos previos del alumnado para establecer y adaptar las estrategias de enseñanza. Por otro lado, sirve para que el alumno sea consciente de su punto de partida y vea su evolución a lo largo del curso.

- Evaluación formativa: Su finalidad es el perfeccionamiento del proceso didáctico mientras se produce, a partir de la detección y la retroalimentación del nivel de aprovechamiento del alumnado y los errores más comunes que comete ([López, 1981](#)).
- Evaluación sumativa: Este tipo de evaluación se realiza después del proceso de enseñanza de una UD, evaluación o curso. Permite conocer el nivel de aprendizaje adquirido por el alumno o alumna. Para ello, se toman datos de la evaluación formativa y se añaden los obtenidos de forma puntual ([Arredondo, 1999](#)).

6.2. Instrumentos de evaluación

Para llevar a cabo la evaluación inicial se hace uso de un cuestionario a principio y otro a final de curso de autoevaluación y percepción que tienen de la ciencia. Las diferentes preguntas intercaladas en las clases magistrales y los debates también se utilizan como herramientas de evaluación inicial.

Para la evaluación formativa se tendrá en cuenta:

- **Observación directa** del comportamiento en clase (asistencia, participación, compañerismo, etc). El juego [Classcraft, 2021](#) sobre el comportamiento de clase servirá de apoyo.
- Realización de las distintas **tareas** propuestas, ya sean orales, escritas, de laboratorio, el proyecto anual, etc.
- **Autoevaluación y evaluación** de tareas propias o de los compañeros.

Finalmente, para la evaluación sumativa se realizarán exámenes (3 por evaluación) y se considerarán los dos mapas conceptuales propuestos como síntesis de la parte de química y de la parte de física.

En todo momento, el alumnado será informado de los objetivos a conseguir, las tareas a realizar con los plazos fijados con antelación y los criterios de calificación.

6.3. Criterios de calificación

Las actividades tenidas en cuentas en la evaluación inicial no serán calificables de manera directa, pero si se tendrá en cuenta la participación en debates como parte de la evaluación formativa (apartado de comportamiento).

Esta evaluación formativa, así como la evaluación sumativa serán calificables mediante un sistema en forma de porcentajes o sobre 100 tal como se presenta en la [Tabla 6](#):

Tabla 6. Calificación de cada evaluación (total = 100 puntos)

1ª evaluación			2ª evaluación			3ª evaluación		
Ortografía (5 puntos) Comportamiento (10 puntos) Autoevaluación y evaluación por pares (10 puntos)								
Tareas (35 puntos)			Tareas (45 puntos)			Tareas (40 puntos)		
Exámenes			Exámenes			Exámenes		
1	UD 2	10 puntos	1	UD 7	10 puntos	1	UD 11	5 puntos
2	UD 3 y 4	10 puntos	2	UD 8	10 puntos	2	UD 12 y 13	5 puntos
3	UD 5 y 6	10 puntos	3	UD 10	10 puntos	3	UD 14 y 15	5 puntos
Mapa conceptual UD 3 – 6 (10 puntos)						Mapa conceptual UD 10 – 15 (10 puntos)		
						Proyecto final (10 puntos)		

Como puede observarse, la evaluación sumativa (exámenes y mapas conceptuales) tiene un menor peso que la evaluación formativa. Se incentiva así el esfuerzo y motivación continuas durante el curso.

La elección por puntos en lugar de porcentajes se escoge por claridad. Suele haber confusión, por parte del alumnado, en el cálculo de notas por porcentajes. Facilita, además, el traslado de la nota de exámenes (puntuados sobre 10) a la nota final y los porcentajes pequeños como, pudiese ser la ortografía, cobran una mayor importancia para los alumnos y alumnas reflejados de esta manera.

La nota final se obtendrá, así, mediante la suma de los puntos obtenidos en cada uno de los apartados y su división entre 10 para adaptarlo al sistema de calificación tradicional; siempre y cuando en el apartado de tareas, exámenes o mapa se haya obtenido una puntuación mayor o igual a 3.5. Los 5 puntos relativos a la ortografía se otorgarán según las faltas y errores gramaticales cometidos reiterativamente en todas las tareas, exámenes, mapas, etc. Se premiará también la buena disposición en el aula y se propondrán diferentes tareas cuya corrección y evaluación deberán realizarla ellos mismos o los compañeros a través de rúbricas. Estas rúbricas estarán disponibles a través de Google Forms, pero se puede ver en el [Anexo V](#) un ejemplo, en formato tabla, de una rúbrica para una tarea oral.

Para la corrección del resto de tareas y exámenes se usará un sistema basado en rúbricas o plantillas de corrección, tal como se verá en el desarrollo de la UD 7 del [Anexo I](#). Se consigue así una corrección uniforme y aproximadamente objetiva.

En estas pruebas de evaluación se tendrán en cuenta los EAE ([Decreto 48/2015 de 14 de mayo](#)) como se podrá observar en la UD desarrollada ([Anexo I](#)).

6.4. Recuperaciones

En aquellas tareas en las que se obtenga una puntuación menor de 3.5, se dará la posibilidad al alumno o alumna de repetirla, siguiendo las correcciones indicadas. En caso contrario, en la nota final computará como un 0.

En el caso de los exámenes, si se saca una nota menor a un 3.5 en un solo examen, se deberá recuperar esa parte suspensa en el examen final de evaluación. Si los exámenes suspensos son dos o los tres, tendrán que examinarse de todas las partes de la evaluación en el citado examen final. La nota tenida en cuenta para la nota final será la más alta obtenida entre el examen parcial y la parte correspondiente del examen final de evaluación.

6.5. Evaluación de la práctica docente

La mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje no sólo involucra al alumnado, si no al contexto global educativo, social y familiar. Por ello, la evaluación del centro y el docente es esencial para llevar a cabo las acciones necesarias que posibiliten el éxito en esa tarea.

Esta evaluación se realiza a través de cuestionarios a los padres (1 por evaluación) y al alumnado. Un ejemplo de este último se puede ver en el [Anexo VI](#); elaboración propia inspirada por el cuestionario presentado en [Caceres, 2009](#); [Carrillo, 2010](#) y [Oliveros, 2019](#). En el ejemplo se ha utilizado una escala de valoración de Likert por su fácil construcción y aplicación para registrar información ([Echauri et al. 2012](#)).

6.6. Atención a la diversidad

Dada la adaptación curricular que precisan los ACNEEs, la evaluación ha de ser modificada para estar en consonancia con esa adaptación y con la situación social en el aula. El sistema de calificación se establecerá junto con el departamento de orientación a principio de curso. Se mostrará un ejemplo de ello en la UD 7 desarrollada en el [Anexo I](#).

7. UNIDADES DIDÁCTICAS

Para el diseño de las UD se han seguido el modelo de [Sánchez y Valcárcel, \(1993\)](#), consistente en el análisis científico y didáctico, así como la selección de objetivos, de estrategias didácticas y de estrategias de evaluación. En el análisis científico y didáctico ([Sánchez y Valcárcel, 2000](#)) se han tenido en cuenta las ideas previas del alumnado, de gran importancia para que se exista un aprendizaje significativo ([Ausubel, 2012](#)), así como el desarrollo cognoscitivo según la Teoría de Piaget ([Phillips, 2014](#)). Además, en el análisis del currículo se han usado las tablas X a XIII de la taxonomía de [Shayer y Adey \(1984\)](#), según las cuales los contenidos de 3º de E.S.O. corresponden de manera general a los niveles cognitivos concreto

avanzado y formal inicial. La selección de objetivos, estrategias didácticas y de evaluación se han descrito en los apartados anteriores.

A continuación, se presentan las fichas correspondientes a las 15 UD. Cada una de ellas se presenta en el color que hace referencia a la evaluación en la que se engloba, de acuerdo con la

Tabla 3. Cada UD contiene:

- ✘ **Título de la UD.**
- ✘ **Temporalización** en número de sesiones asignadas.
- ✘ **Justificación** de la importancia que tiene la UD.
- ✘ **Objetivos específicos (O).** Estos objetivos específicos se enumeran de acuerdo con el número de UD, de manera que el objetivo **O7.2.** corresponde al segundo objetivo de la UD 7. Estos objetivos se encuentran clasificados según el nivel cognoscitivo exigido para su consecución, según la taxonomía revisada y digital de Bloom ([Reyes, 2013](#); [Churches, 2009](#)). El nivel taxonómico se indica entre paréntesis con la **N**, acompañada del número correspondiente al nivel: conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3), análisis (4), síntesis (5) o evaluación (6). Los objetivos también se relacionan con los **EAE** del [Decreto 48/2015, de 14 de mayo](#) y con las competencias clave, los cuales aparecen en sucesivos paréntesis tras el nivel taxonómico. En el caso de los EAE, se indica el bloque de contenidos en el que se sitúa y el número correspondiente según la citada legislación (EAE 1.3.1. corresponde al bloque 1, número 3.1.). Para las competencias clave se hace uso de las siglas señaladas en la [Sección 3](#).
- ✘ **Nivel cognitivo** según la Taxonomía de [Shayer y Adey \(1984\)](#).
- ✘ **Contenidos** conceptuales, procedimentales y actitudinales, relacionados con los objetivos específicos.
- ✘ **Metodología**, donde se explica brevemente las actividades propias de cada UD haciendo uso de las siglas recogidas en la [Tabla 4](#).
- ✘ **Atención a la diversidad** con las medidas concretas a aplicar en cada UD.

UD 1: La actividad científica	5 sesiones de 1h
Justificación	
<p>En esta primera unidad, el alumnado tendrá un contacto inicial con el mundo científico. Conocer el instrumental básico en un laboratorio, el método científico y los métodos de selección de contenido en internet, les permitirá desarrollar el sentido crítico y concienciarles del impacto de la ciencia en la sociedad. Les permitirá, además, conocer el trabajo científico en primera persona a través de un proyecto donde actúan como investigadores/as noveles.</p> <p>Es así una unidad con un carácter altamente motivante y que permite trabajar las pautas de pensamiento y razonamiento del alumnado, así como sus concepciones de la ciencia y el modo en que se aprende; en muchas ocasiones incorrecto (Campanario y Otero, 2000).</p>	
Objetivos específicos	
O1.1. Reconocer el papel de la ciencia y la investigación científica en la vida diaria. (N1) (EAE 1.2.1.) (CMCT)	
O1.2. Realizar búsquedas de textos científicos en medios digitales fiables. (N2) (EAE 1.5.2.) (CCL, CD)	
O1.3. Localizar elementos generales de un texto científico. (N1) (EAE 1.5.1.) (CCL)	
O1.4. Transmitir las conclusiones obtenidas de un análisis de un texto científico. (N2) (EAE 1.5.1.) (CCL, CD)	
O1.5. Conocer los instrumentos básicos y las normas de seguridad de un laboratorio. (N1) (EAE 1.4.1.; 1.4.2.) (CMCT)	
O1.6. Elaborar un pequeño trabajo de investigación en grupo. (N5) (EAE 1.1.1.; 1.1.2.; 1.6.1.; 1.6.2.) (CCL, CPAA, CMCT, CD, SIE, CSC)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca entre un nivel concreto avanzado y formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Ciencia e investigación científica (O1.1.). El método científico: sus etapas (O1.6.). Símbolos de riesgo químico (O1.5.). Leyes, teorías, mitos y modelos científicos (O1.6.).</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Búsqueda de textos científicos (O1.2.; O1.3.; O1.6.). Realización de un proyecto de investigación (O1.1.; O1.2.; O1.6.). Clasificación del material de laboratorio. (O1.5.).</p>	
<p><u>Actitudinales:</u> Valoración del papel de la ciencia y la investigación científica en el avance de la humanidad (O1.1.; O1.6.). Capacidad de liderazgo y organización (O1.6.).</p>	
Metodología	
<p>DB. Pequeño debate sobre qué es la ciencia y el trabajo de un científico. Con ello, el alumnado asociará la ciencia a cosas cotidianas y verán que no son ajenos a lo que se tratará en la materia.</p> <p>CI. Visionado de un documental sobre desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia y sus aplicaciones (Rtve, 2021). Cuestionario y pequeño debate sobre él.</p> <p>CM. Clase expositiva del método científico desde la fase de observación a la de difusión de resultados en congresos y textos científicos. El alumnado hará una búsqueda de textos científicos en internet, de acuerdo con las guías proporcionadas (Arxiv, 2021; Google Académico; Science, 2021).</p> <p>TEO. Búsqueda y análisis de un texto científico donde el alumnado indicará los elementos principales como son el tema general, partes en las que se divide (título, resumen, introducción, etc.) mediante exposición oral en clase.</p>	

<p>LAB. Visita al laboratorio donde el alumnado tendrá que asociar unas tarjetas con nombres, a los distintos materiales, sustancias y símbolos del etiquetado. Para ello, podrán ayudarse de las TIC y deberán sacar fotos de ellos.</p> <p>ABP. Proyecto anual donde el alumnado asumirá el papel de investigador novel, pero siempre de manera guiada (Liarte, 2016). En este proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Se forman los equipos y se plantea una pregunta genérica que han de resolver (ver UD 6). – Llevarán a cabo una búsqueda de información haciendo uso de las TIC para elegir un tema específico para el proyecto (relacionados con los contenidos de la UD 6). – Se realiza la organización y planificación del proyecto. – Recopilarán la información necesaria. – Se analiza y sintetiza lo que plantea cada grupo. – Llevarán a cabo el proyecto en sí. – Presentarán oralmente los resultados de la investigación llevada a cabo. Deberán incluir una entrevista a un experto en el tema, del cual han debido sacar información del proyecto. – Presentarán el producto final de ese proyecto ante el resto de la clase en forma de spot publicitario. – A través de una rúbrica, el resto de los compañeros evaluarán el trabajo.
Atención a la diversidad
<p>Todo el estudiantado puede participar en las actividades de la unidad en mayor o menor medida. Habrá que tener especial cuidado en la formación de equipos y la realización del proyecto, de manera que los/las alumnos/as con necesidades especiales puedan sentirse útiles y no se sientan desplazados.</p>

UD 2: Medida y unidades de magnitudes	8 sesiones de 1h
Justificación	
<p>La medición de magnitudes y su correcta expresión representan un campo de conocimiento inherente al ser humano y que no siempre se aborda en el aula de forma adecuada (Gómezescobar y Fernández, 2016). Nos obliga a reflexionar sobre las relaciones entre las matemáticas y la realidad (Godino et al., 2002) y a expresarnos en un lenguaje técnico determinado. Por ello, representa la base fundamental de la ciencia sobre el que ha de apoyarse el desarrollo del resto de la materia. Los alumnos y las alumnas adquirirán en esta UD las habilidades necesarias para saber qué es una magnitud, cuáles son las más usadas en ciencias y para expresar los valores de sus mediciones en el lenguaje técnico que caracteriza a la ciencia. Además, utilizarán la programación informática como herramienta para ello.</p>	
Objetivos específicos	
O2.1. Clasificar magnitudes. (N1) (EAE 1.3.1.) (CMCT, CD)	
O2.2. Conocer las unidades de las magnitudes fundamentales en el Sistema Internacional de Unidades. (N1) (EAE 1.3.1.) (CMCT)	
O2.3. Cambiar las unidades de las magnitudes mediante el uso de factores de conversión. (N3) (EAE 1.3.1.) (CMCT)	
O2.4. Presentar los resultados de forma adecuada. (N3) (EAE 1.3.1.) (CMCT)	
O2.5. Operar mediante el uso de un lenguaje de programación (N3) (EAE 1.1.2.; 1.2.1.; 1.3.1.) (CMCT, CD)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal avanzado, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	

Contenidos
<p><u>Conceptuales:</u> Tipos de magnitudes: fundamentales, derivadas, vectoriales y escalares (O2.1). Sistema Internacional de Unidades (O2.2). Múltiplos y submúltiplos (O2.3; O2.4). Notación científica (O2.4). Redondeo y cifras significativas (O2.4)</p>
<p><u>Procedimentales:</u> Utilización de factores de conversión (O2.3). Expresión de resultados en notación científica, redondeados y con las cifras significativas correspondientes (O2.4). Manejo de la calculadora para cambiar de unidades y realizar cálculos en notación científica (O2.4).</p>
<p><u>Actitudinales:</u> Interiorización de la rigurosidad empleada en ciencia (O2.2; O2.3; O2.4).</p>
Metodología
<p>DB. Pequeño debate para ver lo que el alumnado considera medible y qué entiende por medir. CM. Clase expositiva sobre tipos de magnitudes y sus unidades con preguntas intercaladas. GAM. Actividad de repaso para afianzar la relación entre magnitud y su unidad en el SI. CM. Clase expositiva sobre cambio de unidades mediante múltiplos y submúltiplos, así como el cambio grado – radián y °C – K. También se explica el modo de uso de la calculadora, haciendo de guía mientras que el alumnado realiza las operaciones en su propia calculadora y en el momento. EJ. Los alumnos y alumnas deberán realizar unos ejercicios sobre cambio de unidades. Contarán con una escalera vacía para que la rellenen y les sirva de guía para los ejercicios. CM. Explicación sobre cómo se utilizan los factores de conversión mediante ejemplos. EJ. El alumnado deberá realizar una serie de ejercicios de cambio de unidades. CM. Clase expositiva sobre notación científica y el modo en que se indica en la calculadora. EJ. El alumnado resolverá ejercicios de notación científica. CM. Clase expositiva sobre redondeo y cifras significativas. EJ. El estudiantado realizará ejercicios sobre redondeo y cifras significativas. LAB. Los alumnos y alumnas realizarán una práctica guiada de informática donde se les introduce en el mundo de la programación (<i>lenguaje: Python</i>). Les servirá como herramienta para cálculos sencillos, en forma similar a una calculadora.</p>
Atención a la diversidad
<p>Se adaptarán los materiales (apuntes, ejercicios y problemas) ofrecidos a los ACNEEs, de manera que los alumnos identifiquen las magnitudes más relevantes (longitud, volumen, masa, tiempo y temperatura), sus unidades más frecuentes y los cambios de unidades que involucren múltiplos sencillos. Participarán en las actividades de debate, uso de la calculadora y ordenador. Para aquellos que quieran introducirse en el mundo de la programación, se facilita un recurso adicional. Es una herramienta visual diseñada para edades comprendidas entre los 8 y 16 años. Todos los/las alumnos/as pueden hacer uso de la herramienta (Scratch, 2016)</p>

UD 3: La materia	7 sesiones de 1h
Justificación	
<p>El conocimiento adecuado de la naturaleza y estructura de la materia es de gran importancia para la correcta comprensión de los fenómenos químicos. Requiere la interpretación de los fenómenos macroscópicos del mundo que podemos observar, en términos microscópicos (Coronel et al., 2013). Sin embargo, esta interpretación no es fácil de establecer y es fuente de representaciones incorrectas incluso a niveles universitarios (Espíndola y Cappannini, 2010). Es preciso, así, sentar bien las bases sobre las que se asientan dichas interpretaciones.</p> <p>En ese sentido, en esta UD el estudiantado podrá caracterizar la materia que nos rodea a través de sus propiedades. Conocerán los efectos que tienen en ella factores como la temperatura, teniendo como eje sustancial a la teoría cinético-molecular.</p>	
Objetivos específicos	
O3.1. Caracterizar sustancias a partir de las propiedades de la materia. (N1) (EAE 2.1.1.; 2.1.2.) (CMCT)	
O3.2. Determinar la densidad de un sólido. (N3) (EAE 2.1.3.) (CMCT, CD)	
O3.3. Fundamentar los distintos estados de agregación de una misma sustancia mediante el modelo cinético – molecular (N2) (EAE 2.2.1.; 2.2.2.; 2.2.3.; 2.3.1.) (CCL, CMCT)	
O3.4. Interpretar gráficas de calentamiento y diagramas de fase. (N3) (EAE 2.2.4.; 2.3.2.) (CMCT, CD, CPAA, SIE)	
O3.5. Aplicar las leyes de los gases (N3) (EAE 2.3.1.; 2.3.2.) (CMCT)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Propiedades de la materia: masa, volumen y densidad (O3.1., O3.2.). Estados de agregación (sólido, líquido y gas) y sus propiedades (O3.3.). Cambios de estado: punto de fusión y ebullición (O3.3., O3.4.). Modelo cinético – molecular (O3.3.). Leyes de los gases: Boyle – Mariotte, Gay – Lussac y Charles (O3.5.).</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Medición experimental de la masa y volumen de un sólido (O3.3.). Manejo de un simulador para medir masas y volúmenes (O3.3.). Interpretación de gráficas de calentamiento y diagramas de fase (O3.4.). Aplicación de las leyes de los gases a problemas cotidianos (O3.5.)</p>	
<p><u>Actitudinales:</u> Apreciación de los procesos microscópicos detrás de los cambios de estado. (O3.3.) Valoración del trabajo realizado por los compañeros (O3.4.).</p>	
Metodología	
<p>DB. Pequeño debate donde los alumnos y alumnas dicen qué entienden por materia y cómo podemos medir sus propiedades, de acuerdo con lo visto en la UD 1.</p> <p>LAB. Medición de masas y volúmenes haciendo uso de un simulador (Peñas, s.f.). Aplicación de lo aprendido en el laboratorio para determinar la densidad de 2 sólidos.</p> <p>CM. Clase expositiva sobre el modelo cinético – molecular, las gráficas de calentamiento y diagramas de fase.</p>	

<p>TEO. Búsqueda de los puntos de fusión y ebullición de 3 sustancias. Representación de sus diagramas de calentamiento y argumentación de uno de ellos. Corrección de la tarea de otros compañeros mediante rúbrica.</p> <p>EXC. Cambio de fase y expansión/contracción de los gases mediante el uso de un globo, agua y un matraz (tal como se puede ver en Julio Germán Rodríguez Ojeda, 2011).</p> <p>CM. Clase expositiva sobre las leyes de los gases.</p> <p>EJ. Ejercicios y problemas sobre las leyes de los gases.</p>
<p>Atención a la diversidad</p> <p>Los apuntes para los ACNEE deberán estar adaptados. Se centrarán en las propiedades de la materia (color, forma, olor, etc.), su estado de agregación y los materiales cotidianos usados para medir sus propiedades (balanza, regla, reloj, etc.). Se presentarán por medio de dibujos, vídeos de apoyo como (La Eduteca, 2020; Happy Learning Español, 2018) y experiencias sencillas que puedan realizar.</p>

UD 4: Sustancias puras y mezclas	8 sesiones de 1h
Justificación	
<p>En esta UD el alumnado hará una primera clasificación química de la materia distinguiendo entre sustancias puras y mezclas.</p> <p>El término cotidiano “puro” y la complejidad inherente a los conceptos tratados en esta UD, provoca que surjan entre los alumnos múltiples ideas previas como que las sustancias puras son aquellas con un origen natural, son líquidos, cambian al cambiar de estado, confusión entre sustancia pura y mezcla naturalmente mezclada, entre otras (Cañada et al., 2013; Giraldo et al., 2015; Martínez et al., 2009). Así, se ha de prestar especial cuidado en la claridad y la forma con la que se exponen los contenidos de esta UD.</p>	
Objetivos específicos	
O4.1. Diferenciar las sustancias puras de las mezclas. (N2) (EAE 2.4.1.) (CMCT, CD)	
O4.2. Reconocer mezclas homogéneas, heterogéneas y coloides. (N2) (EAE 2.4.1.) (CMCT)	
O4.3. Identificar el disolvente y el soluto de una disolución (N1) (EAE 2.4.2.) (CMCT)	
O4.4. Preparar disoluciones. (N3) (EAE 2.4.3.) (CMCT)	
O4.5. Calcular la concentración de una disolución. (N4) (EAE 2.4.3.) (CMCT)	
O4.6. Manipular disoluciones saturadas (N3) (EAE 2.4.3.) (CMCT, CSC)	
O4.7. Explicar los distintos métodos de separación de mezclas (N1) (EAE 2.5.1.) (CCL, CMCT)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u></p> <p>Sustancias puras: elementos y compuestos (O4.1.). Mezclas homogéneas y heterogéneas: disoluciones, aleaciones y coloides (O4.2.). Concentración de una disolución en g/L, % en masa y % en volumen (O4.5.). Solubilidad de una disolución y cristalización (O4.6.). Métodos de separación de mezclas: filtrado, decantación y destilación (O4.7.).</p>	

<p><u>Procedimentales:</u> Elaboración y manipulación de disoluciones (O4.4.; O4.6.). Cálculo de la concentración de una disolución (O4.5.).</p>
<p><u>Actitudinales:</u> Cumplimiento de las normas del laboratorio (O4.6.). Interés por los procesos químicos presentes en acciones cotidianas (O4.3.; O4.4.; O4.6.)</p>
<p>Metodología</p>
<p>DB/GAM. Los alumnos y alumnas deberán relacionar las imágenes con sustancias puras o mezclas, mientras argumentan y debaten las elecciones hechas. CM/EXC. Clase magistral sobre disoluciones: componentes, concentración y solubilidad. Preparación de disolución de sal y agua cuyo cálculo de la concentración se propone como ejercicio. EJ. Ejercicios y problemas sobre concentración y solubilidad de disoluciones. LAB. Práctica guiada de elaboración de piruletas. Se realizará de manera grupal (El Rincón de Belén, 2019). CM. Clase expositiva sobre los métodos de separación de mezclas. TEO. El alumnado deberá explicar de forma breve dos métodos de separación de mezclas y dar un ejemplo del proceso llevado a cabo para separar 2 sustancias de su elección.</p>
<p>Atención a la diversidad</p>
<p>Los contenidos relativos a las disoluciones son complejos para los ACNEEs. Sin embargo, el resto de las actividades y tareas pueden ser realizadas sin problemas. Así se fomentará su sociabilidad con el resto de los compañeros y se cubrirán los contenidos sobre separación de mezclas, propios de la Educación Primaria (tal como se recoge en el Decreto 89/2014). Para aquellos que quieran profundizar en mayor medida, se proponen ejercicios y problemas adicionales de concentración y solubilidad con una dificultad mayor. Se les propone también que realicen cristales de sal en casa y que den algún ejemplo más en la última actividad propuesta sobre separación de mezclas.</p>

UD 5: El átomo y los elementos	7 sesiones de 1h
Justificación	
<p>En esta unidad, el alumnado se sumerge por completo en el mundo microscópico con la unidad más básica de composición de la materia que se les da a conocer en esta etapa educativa: el átomo y las partículas subatómicas que lo componen. Tiene gran relevancia en la posterior UD de electricidad y magnetismo. Dado que la UD es la base microscópica tanto de la parte química como de la parte física, habrá que prestar especial atención a las ideas previas que se pudiesen dar. Por ejemplo, el alumnado suele confundir el término sustancia visto en la UD anterior con elemento o átomo (Cañada et al., 2013; Kind, 2004; Martínez et al., 2009 entre otros).</p>	
Objetivos específicos	
O5.1. Enumerar las características de las partículas elementales subatómicas básicas y su localización en el átomo (N1) (EAE 2.6.2.) (CMCT).	
O5.2. Evocar la evolución histórica de los modelos atómicos (N1) (EAE 2.6.1.) (CMCT, CD).	
O5.3. Explicar en qué consiste un ion y un isótopo (N2) (EAE 2.7.1.; 2.8.2.; 2.9.1.) (CCL, CMCT).	
O5.4. Exponer problemas y soluciones de la utilización de isótopos radiactivos (N2) (EAE 2.7.1.) (CCL, CMCT, CD)	

O5.5. Calcular la masa atómica a partir de las abundancias de sus isótopos (N3) (EAE 2.9.2.) (CMCT).
O5.6. Ubicar los elementos dentro de la Tabla Periódica (N2) (EAE 2.8.1.; 2.8.2.) (CMCT, CD, CSC, CEC, SIE).
O5.7. Asociar las propiedades de metales y no metales con materiales de objetos cotidianos (N2) (EAE 2.8.2.) (CMCT).
O5.8. Obtener el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas a partir de la notación X_Z^A (N2) (EAE 2.6.3.; 2.7.1.; 2.9.1.) (CMCT).
O5.9. Determinar la configuración electrónica de un átomo o ion (N3) (EAE 2.8.1.; 2.8.2.) (CMCT)
Nivel cognitivo
Esta UD se enmarca entre un nivel formal inicial y formal avanzado, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .
Contenidos
<u>Conceptuales:</u> Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón (O5.1.). Modelos atómicos (O5.2.). Iones (O5.3.; O5.8.). Isótopos y radiactividad (O5.3.; O5.4.; O5.5; O5.8.). El Sistema Periódico de los elementos (O5.6.; O5.7.). Número atómico y másico (O5.6.; O5.8.). Configuración electrónica y regla del octeto (O5.9.). Masa atómica y abundancia (O5.5.; O5.6.).
<u>Procedimentales:</u> Representación de átomos neutros, isótopos e iones (O5.1.; O5.2.). Resolución de ejercicios sobre masa atómica y abundancias (O5.9.). Búsqueda de información de la evolución de los modelos atómicos (O5.2.). Determinación de la configuración electrónica de un elemento (O5.5.).
<u>Actitudinales:</u> Interés por parte de la historia de la química (O5.2.). Dirección de un equipo (O5.6). Apreciación del trabajo de los compañeros (O5.4.; O5.6.).
Metodología
CM. Pequeña clase magistral donde se les explica qué es un átomo, de qué se compone y su importancia. Se utiliza como apoyo la aplicación de Huang, 2008 – 2021 para recorrer las escalas de las UD anteriores y situarles en la presente UD.
CI/TEO/DB. El estudiantado tendrá que visionar dos vídeos (Es Ciencia, 2020 ; Academia Internet, 2019) sobre la evolución de los modelos atómicos y elaborar de un diagrama de resumen. En una clase posterior se debate la ordenación temporal y estructura del átomo según los distintos modelos, haciendo hincapié en los principales problemas que fueron surgiendo y que daban lugar a la necesidad de cambio del modelo (Carlos Pazos, s.f.).
CM. Clase expositiva sobre los conceptos de ion e isótopo, así como el cálculo de la masa atómica a partir de abundancias de isótopos. Se trata la presencia de isótopos radiactivos naturales en el día a día, como por ejemplo el potasio en los plátanos.
TEO. Los alumnos y alumnas tendrán que realizar una búsqueda y una exposición oral de un problema y posible solución derivado del uso de isótopos.
EJ. Resolución de ejercicios de abundancias.
CM. Clase expositiva sobre lo que es un elemento, su ordenación en la tabla periódica, notación y configuración electrónica. Se señalan los elementos que componen la Tierra y los seres vivos.
EJ. Ejercicios de número de partículas subatómicas según la notación X_Z^A y configuraciones electrónicas.
GC. Ejecución en grupos de una tabla periódica gigante. Para ello: <ul style="list-style-type: none"> – Se forman equipos. – Se asigna un elemento a cada alumno (los más relevantes).

<ul style="list-style-type: none"> - Dentro de cada grupo, deberán desarrollar una tarjeta por cada elemento asignado (si son 4 estudiantes, 4 tarjetas), siendo el alumno de cada elemento el líder del grupo en la elaboración de la tarjeta correspondiente. El diseño y los materiales empleados no se fijan para impulsar la creatividad. - En la tarjeta deberán reflejar el símbolo, la masa, número atómico, másico y configuración electrónica. Para ello, el alumnado llevará a cabo una búsqueda en internet. - La tabla formada por medio de las tarjetas se quedará expuesta en clase. <p>DB. Debate sobre objetos cotidianos con carácter metálico y no metálico en función de los elementos de los que se compone. También se discute la respuesta a la pregunta ¿por qué somos polvo de estrella?</p>
Atención a la diversidad
<p>Orientado a los ACNEEs, se simplifican los materiales relativos a los modelos atómicos para que conozcan el más utilizado y se les pide su representación. Los ejercicios no se les exige, pero si participarán en la actividad cooperativa y los debates.</p> <p>Se les facilita a aquellos alumnos/as interesados, la web de la tabla periódica de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ) (Tabla periódica de los Elementos Químicos, s.f.). En ella se tiene acceso a un documento de cada elemento químico con curiosidades.</p>

UD 6: Compuestos	6 sesiones de 1h
Justificación	
<p>La UD de compuestos completa la caracterización de la materia abordada en el curso, con la distinción entre elementos y compuestos y con el enlace químico como clave para la formación de las sustancias. Relaciona las escalas más simples (átomo) con las propiedades que se observan de manera cotidiana en la materia. Se trata también el concepto de mol, de carácter abstracto y cuya comprensión requiere un nivel cognitivo formal según Piaget (Phillips, 2014).</p> <p>Esto último causa que, al igual que en UD anteriores, haya conceptos mal comprendidos y que se formen ideas erróneas. Por ejemplo, asociar cantidad de sustancia con materia, masa o cantidad de partículas (Furió et al., 1993; Ocaña et al., 2005; Mora y Parga, 2005).</p> <p>Al final de esta unidad los alumnos deberán ser capaces de sintetizar lo visto sobre la materia.</p>	
Objetivos específicos	
O6.1. Relacionar la formación de moléculas con sustancias de uso frecuente. (N2) (EAE 2.9.2.; 2.10.1.) (CMCT)	
O6.2. Inferir el tipo de enlace en una molécula dados los elementos de los átomos que la conforman. (N2) (EAE 2.9.2.) (CMCT)	
O6.3. Listar las propiedades de los compuestos según el tipo de enlace presente en ellos. (N1) (EAE 2.9.2.; 2.10.1.) (CMCT)	
O6.4. Representar los enlaces en compuestos covalentes sencillos mediante las estructuras de Lewis (N3) (EAE 2.9.2.) (CMCT)	
O6.5. Calcular las masas moleculares de distintas moléculas. (N3) (EAE 2.9.2.) (CMCT)	
O6.6. Establecer la composición centesimal de un compuesto. (N3) (EAE 2.9.2.) (CMCT)	
O6.7. Determinar la masa molar de una sustancia (N3) (EAE) (CMCT 2.9.2.; 2.10.1.)	
O6.8. Analizar la aplicación de algún elemento o compuesto químico de especial interés. (N3) (EAE 2.10.2.) (CMCT, CPAA, CSC, SIE)	
O6.9. Sintetizar lo aprendido sobre el concepto de materia (N4) (EAE 2.10.1.) (CMCT, CD, CPAA)	

Nivel cognitivo
Esta UD se enmarca en un nivel concreto avanzado según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .
Contenidos
<p><u>Conceptuales:</u> Moléculas y cristales (O6.1.). Enlaces: iónicos, covalentes y metálicos (O6.2.). Estructuras de Lewis (O6.4.). Propiedades de los compuestos según el enlace entre sus átomos (O6.3.). Masa molecular (O6.5.). Composición centesimal (O6.6.). Mol, número de Avogadro, masa molar y principio de Avogadro (O6.7.).</p>
<p><u>Procedimentales:</u> Determinación de la masa molecular, la composición centesimal y el número de moles (O6.5.; O6.6.; O6.7.). Análisis de la aplicación de un elemento o compuesto (O6.8.). Síntesis de los contenidos sobre la materia (O6.9.).</p>
<p><u>Actitudinales:</u> Respeto por las opiniones y trabajo de los compañeros (O6.8.).</p>
Metodología
<p>CM. Clase expositiva sobre la formación de moléculas y enlaces (tipos, estructuras de Lewis y propiedades).</p> <p>EJ. Resolución de ejercicios sobre estructuras de Lewis.</p> <p>CM. Clase expositiva sobre el cálculo de la masa molecular, composición centesimal y los contenidos relativos al concepto de mol.</p> <p>EJ. Resolución de ejercicios sobre lo expuesto anteriormente.</p> <p>GC. Análisis de un prospecto de aspirina, el jabón o un desodorante antitranspirante:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cada grupo deberá escoger uno de los 3 temas propuestos a analizar. – En el caso del prospecto, deberán localizar, describir y discutir la importancia de los apartados de los que se compone. Además, deberán resolver un pequeño ejercicio sobre dosis ingerida y dada la fórmula química, señalar el tipo de enlace y calcular la masa molecular y su composición centesimal. – En el caso del jabón, deberán llevar a cabo una búsqueda de cómo, qué se necesita para hacer jabón. A continuación, realizarán el experimento sencillo de verter jabón en un recipiente con agua y aceite. Deberán describir lo que ocurre y hacer una búsqueda del proceso por el cual sucede. – En el tercer caso, se les solicita mirar el etiquetado del desodorante para determinar el tipo de sustancia del que se compone. Deben buscar la fórmula química de dicha sustancia, señalar el tipo de enlace, calcular la masa molecular y la composición centesimal. Por último, deberán investigar si este tipo de desodorantes puede tener algún efecto negativo en la salud. <p>Una vez realizado el análisis, deberán exponer al resto de los compañeros del aula los resultados. El alumnado se concienta así de la importancia de comprender y seguir las instrucciones de un prospecto, además de ver la utilidad de lo explicado en esta UD con cosas cotidianas.</p> <p>TEO. El alumnado elaborará un mapa conceptual resumen de las UD 3 a la 6 sobre la materia para que relacionen unos conceptos con otros.</p>
Atención a la diversidad
Al ser una UD donde se tratan conceptos tan abstractos como enlace, mol, etc., las actividades planteadas a los ACNEEs se enfocarán en las propiedades generales de la materia y el repaso de los conceptos básicos vistos en UD anteriores. En la actividad de GC participarán dentro del equipo que analiza el jabón, siendo los encargados de la parte experimental.

UD 7: Formulación inorgánica de compuestos binarios	6 sesiones de 1h
Justificación	
<p>La formulación permite identificar sustancias bajo un criterio científico común. Su conocimiento permite al alumnado conocer bajo un punto de vista científico de que están formadas ciertas sustancias que usan diariamente.</p> <p>En esta UD los alumnos podrán advertir la utilidad de la formulación dentro del mundo cotidiano y abordarán la relativa a los compuestos inorgánicos binarios.</p>	
Objetivos específicos	
O7.1. Relacionar la composición de sustancias de uso frecuente con la formulación. (N2) (EAE 2.11.1.) (CMCT, CD, CPAA)	
O7.2. Explicar la formación de los compuestos inorgánicos binarios en función del número de oxidación. (N2) (EAE 2.11.1.) (CCL, CMCT)	
O7.3. Clasificar las sustancias de uso frecuente en especies homoatómicas o compuestos mediante su expresión química. (N1) (EAE 2.10.1.) (CMCT)	
O7.4. Distinguir entre los distintos tipos de compuestos inorgánicos binarios. (N3) (EAE 2.11.1.) (CMCT)	
O7.5. Formular compuestos inorgánicos binarios. (N3) (EAE 2.11.1.) (CMCT)	
O7.6. Nombrar compuestos inorgánicos binarios haciendo uso de la nomenclatura sistemática y de Stock. (N3) (EAE 2.11.1.) (CMCT)	
O7.7. Fundamentar la fórmula química y el tipo de enlace de un determinado compuesto inorgánico binario. (N2) (EAE 2.9.2.; 2.11.1.) (CCL, CMCT)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal avanzado, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Formulación orgánica e inorgánica (O7.1.). Valencia y número de oxidación (O7.2.). Especies homoatómicas y compuestos binarios (O7.2.; O7.3.). Sales binarias, hidruros, ácidos hidrácidos, óxidos y peróxidos según la IUPAC (O7.4.; O7.5.; O7.6.; O7.7.)</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Clasificación de sustancias mediante su fórmula química (O7.3.). Formulación y nombramiento de compuestos inorgánicos binarios siguiendo las normas IUPAC (O7.5., O7.6.). Relación de la formulación con los enlaces entre sus átomos (O7.7.)</p>	
<p><u>Actitudinales:</u> Esfuerzo e interés por encontrar la relación entre la formulación y su entorno (O7.1.).</p>	
Metodología	
<p>CM/DB. Clase expositiva sobre la formulación, su utilidad y los tipos que hay. Al tratar sobre los usos de la formulación, los/las alumnos/as deberán señalar de dónde creen que proviene el sodio contenido en distintos alimentos de comida rápida planteados en una tabla. Tendrán también que señalar nombres de compuestos químicos en una etiqueta de pasta de dientes.</p> <p>TEO. Buscar en casa un producto cosmético, de limpieza o alimentario, hacer una foto de la etiqueta y señalar nombres o fórmulas químicas.</p> <p>CM/TEO. Clase magistral donde se explica la fórmula y nombre de las especies homoatómicas, la formación de los compuestos binarios, los conceptos de número de oxidación y valencia, así como sus valores en la tabla periódica. El alumnado añadirá estos números de oxidación a sus tarjetas de la tabla periódica realizadas en la UD 5.</p>	

<p>GAM. Actividad de repaso para distinguir entre especies homoatómicas y compuestos según la fórmula química.</p> <p>CM/EJ. Se irán alternando clases expositivas y de resolución de ejercicios de formulación según se vayan explicando los distintos compuestos binarios: sales binarias, hidruros, ácidos hidrácidos, óxidos y peróxidos. Sólo se exigirá conocer la nomenclatura estequiométrica, según las últimas recomendaciones de la IUPAC, haciendo hincapié en aquellos casos donde los prefijos o los números romanos no se indican.</p> <p>TEO. Recuperar la fotografía de la primera TEO realizada, identificar los compuestos binarios si los hubiera y formularlos/nombrarlos. Razonar, además, el tipo de enlace presente en el compuesto para relacionar la formulación con las UD anteriores.</p>
<p>Atención a la diversidad</p> <p>Se deberán adaptar los materiales y actividades para los ACNEEs de manera que identifiquen la fórmula de los compuestos binarios más comunes con el nombre cotidiano, como por ejemplo el agua o la sal común. Sin embargo, la primera actividad sobre la etiqueta deberán realizarla, donde además de señalar lo que consideran nombres o fórmulas químicas, describan el producto, de acuerdo con las propiedades ya vistas en UD anteriores.</p> <p>A la alumna con altas capacidades se les exigirá conocer la nomenclatura tradicional.</p>

UD 8: Reacciones químicas	9 sesiones de 1h
Justificación	
<p>En esta UD se abordan los contenidos propios de los cambios de materia. Estos cambios, especialmente las reacciones químicas, ofrecen una oportunidad de mostrar visualmente al alumno que lo trabajado en clase da explicación a cosas reales, así como una oportunidad de que el propio alumnado produzca esos cambios y los controle. Por tanto, esta UD tiene un carácter altamente práctico, motivante y contribuye en gran medida a la alfabetización de la química (López, 2007). Sin embargo, para que esto último se lleve a cabo de forma exitosa, los alumnos y las alumnas deberán ser capaces de distinguir entre cambios físicos y químicos, lo cual en numerosas ocasiones presenta dificultades (Dávila et al., 2017).</p>	
Objetivos específicos	
O8.1. Distinguir entre cambios físicos y químicos (N2) (EAE 3.1.1.; 3.1.2.) (CCL, CMCT, CSC, SIE, CEC)	
O8.2. Ajustar estequiométricamente reacciones químicas por el método de los coeficientes indeterminados. (N3) (EAE 3.4.1.) (CMCT)	
O8.3. Identificar la información contenida en la representación esquemática de una reacción química ajustada (N4) (EAE 3.2.1.) (CMCT)	
O8.4. Explicar la formación de nuevas sustancias mediante la teoría de colisiones y cinético – molecular. (N2) (EAE 3.1.2.; 3.3.1.) (CCL, CMCT)	
O8.5. Ilustrar mediante experimentos el efecto de diferentes factores en la velocidad de una reacción química. (N3) (EAE 3.5.1.; 3.5.2.) (CMCT, CPAA, SIE)	
O8.6. Exponer distintos ejemplos de catalizadores. (N2) (EAE 3.5.1.) (CCL, CMCT)	
O8.7. Demostrar que se cumple la ley de conservación de la masa (N3) (EAE 3.4.1.) (CMCT)	
O8.8. Realizar cálculos estequiométricos sencillos. (N3) (EAE 3.2.1.; 3.4.1.) (CMCT)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984).	

Contenidos
<p><u>Conceptuales:</u> Cambios físicos y cambios químicos (O8.1.). Reacción química: representación (O8.2.; O8.3.). Ley de conservación de la masa, de las proporciones definidas y de Gay – Lussac (O8.7.; O8.8.). Teoría de colisiones y cinético – molecular (O8.4.). Velocidad de reacción y catalizadores (O8.5.; O8.6.).</p>
<p><u>Procedimentales:</u> Ajuste estequiométrico de reacciones químicas mediante los métodos de tanteo y de coeficientes indeterminados (O8.2.; O8.8.). Cálculos estequiométricos sencillos (O8.8.). Manipulación de reactantes y productos de reacciones químicas (O8.1.; O8.5.).</p>
<p><u>Actitudinales:</u> Apreciación de los cambios químicos y físicos presentes en la vida diaria (O8.1.; O8.5.). Apoyar la labor de los compañeros (O8.1.). Obedecer las normas y las pautas del laboratorio (O8.5.).</p>
Metodología
<p>DB/GC. Pequeña actividad donde los/las alumnos/as debatirán en grupos qué tipo de sustancias son y qué cambios se dan en la oxidación de un clavo, la mayonesa, la disolución de cacao y leche, la combustión, putrefacción, fundición de queso, etc. Habrá una puesta en común al terminar.</p> <p>DB/LAB/GC. Dentro de los mismos grupos, realizarán la mezcla de vinagre y bicarbonato en un matraz en cuyo extremo colocan un globo (VentanaEstelar Astronomía, 2013). Deberán responder ante el resto de la clase si es una reacción química y por qué. También se compara con la experiencia del globo realizada en la UD 3 sobre expansión de los gases.</p> <p>CI/GAM. De manera opcional, el alumnado podrá participar en un concurso de “química en la cocina”, en el cual tendrán que preparar una comida (bajo supervisión de los familiares), traerla a clase y explicar cómo lo han hecho, señalando si han mezclado, diluido, si se ha dado un cambio de estado o si ha habido una reacción química. Al finalizar la explicación, los/las alumnos/as evalúan y prueban la comida. Si hay dificultades para preparar algo por ellos mismos, podrán comprar algo o simplemente hacer una búsqueda en internet de alguna.</p> <p>CM. Clase expositiva sobre cómo se representa una reacción química, las teorías de colisiones y cinético-molecular, así como las leyes de conservación de masa, de proporciones definidas y de Gay-Lussac. También se repasa el ajuste estequiométrico por el método de tanteo y se explica el método de coeficientes indeterminados.</p> <p>EJ. Resolución de ejercicios de ajuste estequiométrico.</p> <p>CM. Clase magistral sobre velocidad de reacción, factores que influyen en ella y catalizadores.</p> <p>LAB. Mientras se imparte la CM anterior, se les propone que pongan 3 trozos de manzana en 3 condiciones diferentes (a temperatura ambiente, sitio con calor y sitio frío). Al final de la clase, se les pide que hagan una fotografía, que pesen cada trozo y que anoten lo que ven.</p> <p>DB. Con lo anterior, se debate lo que sucede con la masa, por qué en el mismo tiempo cada trozo está en un estado y ligarlo con lo visto sobre velocidad. Además, se les explica el proceso desde un punto de vista biológico.</p> <p>CM. Clase explicativa sobre cómo realizar cálculos estequiométricos, haciendo uso de los factores de conversión.</p> <p>EJ. Ejercicios de cálculos estequiométricos.</p>
Atención a la diversidad
<p>Dado el carácter práctico y social con el que se enfoca esta UD, los ACNEEs participarán en todas las actividades salvo en aquellas relativas a las leyes, el ajuste y cálculos estequiométricos. Se pone a disposición del alumnado un vídeo sobre reacciones químicas caseras e impresionantes (Trucos de Cocina, 2019) para aquellos con curiosidad (dependiendo del tipo de alumnado, puede no ser recomendable ya que incluye reacciones químicas con fuego).</p>

UD 9: La química en la sociedad y medio ambiente	6 sesiones de 1h
Justificación	
<p>Junto con la UD 1, esta unidad didáctica es clave para el desarrollo científico de un proyecto y la concienciación del impacto de los actos cotidianos en el medio ambiente.</p> <p>El alumnado adoptará el papel de científico para que experimente y vivirá en primera persona la ciencia. Los contenidos relativos a la química en la sociedad y medioambiente darán pie, además, a que se sientan parte de una sociedad responsable en la que deberán proponer soluciones.</p>	
Objetivos específicos	
<p>O9.1. Clasificar productos en naturales o sintéticos. (N1) (EAE 3.6.1.) (CMCT)</p>	
<p>O9.2. Proponer medidas y actitudes para mitigar los problemas medioambientales. (N5) (EAE 3.6.2.; 3.7.1.; 3.7.2.; 3.7.3.) (CCL, CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE, CEC)</p>	
<p>O9.3. Identificar el método de reciclaje y de ahorro más adecuado a cada caso en el hogar (N2) (EAE 3.7.2.) (CMCT, CD)</p>	
Nivel cognitivo	
<p>Esta UD se enmarca entre un nivel concreto avanzado y formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984).</p>	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Sustancias naturales y sintéticas (O9.1.). La química en la sociedad: medicamentos y drogas (O9.2.). La contaminación atmosférica: gases de efecto invernadero, lluvia ácida y capa de ozono (O9.2.). Contaminación de aguas y suelos (O9.2.). Reciclaje y ahorro (O9.3.).</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Realización de un proyecto de investigación (O9.2.; O9.3.; O9.4.). Realización de un spot publicitario (O9.2.; O9.3.; O9.4.).</p>	
<p><u>Actitudinales:</u> Concienciación de la importancia de la química en el avance de la humanidad (O9.4.). Respeto por las opiniones y trabajo del resto de compañeros (O9.2 – O9.4.). Capacidad de liderazgo y organización (O9.2 – O9.4.). Atención, esfuerzo e interés (O9.1. – O9.4.).</p>	
Metodología	
<p>DB. Pequeña actividad de debate donde se distingue entre sustancias naturales o sintéticas (cemento, vidrio, plástico, sal, helio, etc.).</p> <p>CM. Clase expositiva donde se les enseña a realizar un spot publicitario.</p> <p>ABP. Tal y como se señala en la UD 1, se propone un proyecto anual donde el alumnado asume el papel de investigador novel. Los temas propuestos para los proyectos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Problema medioambiental en España. – Contaminación por plástico. – Emisiones de los coches y consecuencias. – Ventajas y desventajas de las drogas. – Medicina alternativa. ¿es una ciencia? – Destrucción de la capa de ozono, ¿mito o verdad? <p>El producto final, en forma de spot publicitario, contendrá sólo las soluciones a los temas propuestos. Se irá proporcionando material a los/las alumnos/as según sus necesidades.</p> <p>CI. El alumnado visualizará un vídeo sobre cómo reciclar y ahorrar en el hogar.</p> <p>DB. Encuesta en tiempo real en la que se proponen productos ambiguos (envoltorio del pan de papel y plástico, por ejemplo) y se les pregunta ¿a qué contenedor debería ir? para debatir en clase.</p>	

Atención a la diversidad
No se aplica en esta UD. Todo el alumnado podrá participar en las actividades y dependiendo de las capacidades, elaborarán más las respuestas o el proyecto en el grupo en el que estén inmersos.

UD 10: Cinemática y dinámica	9 sesiones de 1h
Justificación	
<p>La UD de cinemática y dinámica sienta las bases de la física. En ella se estudian los contenidos básicos sobre el movimiento de objetos en una dimensión, las fuerzas que intervienen o no en esos movimientos, así como el funcionamiento de máquinas simples muy utilizadas en la vida diaria. Es, además, fuente de numerosas ideas previas entre los/las alumnos/as: tiempos de caída libre de dos objetos dependientes de la masa, ausencia de fuerzas en equilibrio, fuerzas que no siguen la dirección del movimiento, asociación de velocidad con fuerza, etc.</p> <p>Tratar correctamente estas ideas previas es, por tanto, clave para el aprendizaje de la física.</p>	
Objetivos específicos	
O10.1. Distinguir entre las distintas magnitudes que definen el movimiento. (N1) (EAE 4.2.1.; 4.2.2.) (CMCT)	
O10.2. Determinar la velocidad y aceleración media de un cuerpo. (N3) (EAE 4.2.1.; 4.2.2.; 4.3.1.) (CMCT)	
O10.3. Obtener el valor de las magnitudes propias del MRU y MRUA. (N3) (EA 4.2.1.; 4.2.2.; 4.3.1.) (CMCT)	
O10.4. Representar gráficamente el espacio, velocidad o aceleración de un cuerpo en función del tiempo (N3) (EAE 4.3.2.) (CMCT, CD).	
O10.5. Mencionar de situaciones de la vida diaria donde existen fuerzas de contacto y a distancia. (N1) (EAE 4.1.1.; 4.1.3.) (CMCT)	
O10.6. Calcular resultantes de fuerzas (N3) (EAE 4.1.1.; 4.1.3.) (CMCT).	
O10.7. Aplicar las Leyes de Newton en la resolución de ejercicios y problemas. (N3) (EAE 4.1.1.; 4.1.3.; 4.5.1.) (CMCT)	
O10.8. Medir la fuerza elástica a través de un dinamómetro (N3) (EAE 4.1.2.; 4.1.3.; 4.1.4.) (CMCT)	
O10.9. Dar ejemplos cotidianos de los distintos tipos de palanca y poleas. (N1) (EAE 4.4.1.) (CMCT, CD)	
O10.10. Determinar el efecto multiplicador de la fuerza producido por las máquinas simples. (N3) (EAE 4.4.1.) (CMCT, CPAA, SIE)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Movimiento y sistema de referencia (O10.1.; O10.2.; O10.3.; O10.4.). Posición, trayectoria, espacio recorrido y desplazamiento (O10.1.). Velocidad: instantánea y media (O10.2.; O10.3.). Aceleración: instantánea y media (O10.2.; O10.3.). Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA): gráficas espacio –, velocidad – y aceleración – tiempo (O10.3.; O10.4.). Fuerzas y sus tipos: de contacto y a distancia (O10.5.). Composición de fuerzas (O10.6.; O10.7.). Leyes de Newton (O10.7.). Peso, fuerza elástica, fuerza de rozamiento (O10.7.; O10.8.). Máquinas simples: plano inclinado, palancas, polea, tornillo y torno (O10.9.; O10.10.).</p>	

<p><u>Procedimentales:</u> Interpretación de gráficas de espacio, velocidad y aceleración como función del tiempo (O10.3.; O10.4.). Manipulación de un dinamómetro para medir fuerzas elásticas (O10.8.). Determinación de magnitudes físicas ligadas al movimiento (O10.2.; O10.3.; O10.7.; O10.8.; O10.10.).</p>
<p><u>Actitudinales:</u> Interiorización de la física como ciencia de lo cotidiano (O10.1. – O10.10.). Valoración de la utilidad de las máquinas simples (O10.9.; O10.10.).</p>
<p>Metodología</p>
<p>CM. Clases expositivas sobre el movimiento, los sistemas de referencia y las magnitudes que lo caracteriza. Se intercala con algunas preguntas del tipo ¿existe un sistema de referencia universal para todos? o ¿puede ser diferente el valor de la velocidad instantánea de la media? Se utiliza Google Maps.</p> <p>CM/EJ. Clase expositiva sobre MRU y MRUA y resolución de ejercicios relativos a los mismos. Para estos últimos se requerirá el uso de Excel.</p> <p>TI. Si fuese posible, se realizaría una tarea interdisciplinar con el departamento de Educación Física donde los/las alumnos/as cronometren el tiempo que tardan en recorrer distintas distancias, para después representarlas y señalar que tipo de movimiento han seguido.</p> <p>CM. Clase magistral sobre definición de fuerza, tipos, representación y composición de fuerzas.</p> <p>EJ. Ejercicios sobre composición de fuerzas.</p> <p>CI. Los/las alumnos/as deberán responder a preguntas relacionadas con las 3 Leyes de Newton antes y después de la lectura de los materiales propuestos (extraídos de Hewitt, 2007). En clase se analizarán las respuestas, haciendo hincapié en aquellas que presentan mayores dificultades (debido a ideas previas).</p> <p>CM/TEO. Clase magistral sobre fuerza elástica, uso del dinamómetro, peso y fuerza de rozamiento. Se acompañará de una pequeña actividad grupal en la que tendrán que medir con un dinamómetro la fuerza elástica ejercida por distintos objetos.</p> <p>CI. Los/las alumnos/as visionarán 2 vídeos sobre rozamiento y la 2ª Ley de Newton (BBC, 2014; blogpjeek, 2010) respectivamente. En ellos, se intercalan preguntas como: dejamos caer dos objetos de distinta masa desde una ventana, ¿llegarán al suelo a la vez? ¿depende la fuerza de rozamiento de la superficie? que deberán ir respondiendo. En el aula se discutirán las respuestas y lo que ocurre en los vídeos.</p> <p>EJ. Resolución de ejercicios sobre dinámica, relacionándolo con cinemática.</p> <p>TEO. Buscar información sobre los 5 tipos de máquinas simples y realizar un vídeo donde se muestren ejemplos de estas máquinas simples y su uso en casa, en el gimnasio, en el parque, etc.</p> <p>TEO. Entre todos, se elaborará un tablón colaborativo con los puntos más importantes de las máquinas simples, los usos y su efecto multiplicador.</p>
<p>Atención a la diversidad</p>
<p>Dado el carácter abstracto de algunos conceptos de la UD, el material se deberá adaptar para los ACNEEs, quienes realizarán fichas sobre los aspectos más sencillos recogidos en la UD sin exigirles la comprensión de los procesos físicos que hay detrás: Distinción entre espacio, recorrido, posición y trayectoria; unidades de velocidad y aceleración; cuando el movimiento es acelerado y cuando no en la vida cotidiana y medición con el dinamómetro. Al igual que sus compañeros, verán los vídeos sobre rozamiento y 2ª ley de Newton por su carácter motivante y visión hacia la ciencia, además de realizar las actividades en relación con las máquinas simples.</p>

UD 11: Gravitación	5 sesiones de 1h
Justificación	
<p>Esta UD es una de las más motivantes a la vez que abstracta. Las fuerzas de la naturaleza y la gravitación, sobre todo aplicada a los cuerpos celestes, dan una visión global del alcance de la física. Por tanto, aunque su conocimiento resulta fundamental, esta parte de la física es difícil de comprender y explicar, ya que se escapa de la vida cotidiana y palpable del alumnado y se introducen conceptos tan abstractos como el de campo (Martín y Solbes, 2001).</p> <p>Sin embargo, esta UD puede ser una fuente de motivación. Los cuerpos celestes siempre han despertado el interés de todos por su belleza, misterio y por la posibilidad de encontrar en su estudio la respuesta a la pregunta ¿de dónde venimos? que tanto ha perseguido siempre la humanidad. Es importante, en este punto, que el alumnado distinga entre las ciencias que estudian estos fenómenos (astronomía y astrofísica) y la astrología, basada en falsas creencias que tienen su origen en los mitos y leyendas prehistóricas.</p>	
Objetivos específicos	
<p>O11.1. Mencionar las fuerzas que aparecen en la naturaleza y los fenómenos asociados a ellas. (N2) (EAE 4.12.1.) (CCL, CMCT, CD, CSC)</p>	
<p>O11.2. Relacionar la fuerza gravitatoria con las masas de los cuerpos y la distancia que los separa. (N2) (EAE 4.6.1.) (CMCT, CD)</p>	
<p>O11.3. Distinguir entre masa y peso. (N1) (EAE 4.6.2.) (CMCT)</p>	
<p>O11.4. Relacionar la fuerza de gravedad con el movimiento de los cuerpos celestes. (N2) (EAE 4.6.3.) (CMCT)</p>	
<p>O11.5. Calcular el valor de la aceleración de la gravedad en distintos planetas. (N3) (EAE 4.6.2.) (CMCT)</p>	
<p>O11.6. Fundamentar el motivo por el que la atracción gravitatoria no lleva a la colisión de los cuerpos. (N2) (EAE 4.6.3.) (CMCT)</p>	
<p>O11.7. Determinar la distancia que recorre la luz y el tiempo que tarda en llegar a la Tierra desde objetos celestes lejanos. (N3) (EAE 4.7.1.) (CMCT)</p>	
<p>O11.8. Realizar un trabajo de investigación sobre un cuerpo o sistema de cuerpos celestes (N4) (EAE 4.6.3.) (CCL, CMCT, CD, CPAA)</p>	
Nivel cognitivo	
<p>Esta UD se enmarca entre un nivel concreto avanzado y formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984).</p>	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Fuerzas de la naturaleza: gravitatoria, electromagnética, nuclear débil y nuclear fuerte (O11.1). Ley de la gravitación universal (O11.2). Gravedad (O11.3; O11.5). Masa y peso (O11.3). Movimiento planetario (O11.4.; O11.5.; O11.6.). Velocidad de la luz (O11.7.).</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Cálculo de magnitudes contenidas en la Ley de Gravitación Universal (O11.2, O11.3., O11.5.). Representación de objetos celestes (O11.4.). Determinación de distancias y tiempos a partir de la velocidad de la luz (O11.7.). Investigación astrofísica (O11.8.)</p>	
<p><u>Actitudinales:</u> Apreciación de la astronomía y la astrofísica (O11.4. – O11.7.). Curiosidad por las incógnitas de la física (O11.1.; O11.8.).</p>	
Metodología	

<p>TEO/GC. Búsqueda en grupos de 4 de las fuerzas de la naturaleza y sus efectos. Deberán exponerlo al resto de la clase, quienes evaluarán el trabajo realizado mediante rúbrica.</p> <p>CM. Clase magistral participativa sobre la Ley de la Gravitación Universal, la gravedad y la distinción entre masa y peso. Se hará uso de la aplicación sobre escalas del universo utilizada en la UD 5 sobre el átomo (Huang, 2008 – 2021), el simulador Phet Interactive Simulations, 2021 y una balanza en la cual deberán pesarse ellos mismos para contestar a las preguntas: ¿cuál es tu peso? ¿y tu masa?</p> <p>EJ. Resolución de ejercicios y problemas sobre gravitación.</p> <p>DB. Pequeño debate sobre qué entienden por astronomía, astrofísica y astrología. También se tratarán temas relativos a objetos celestes que conozcan como repaso, ya que la mayoría no recuerda los planetas del sistema solar o no distinguen entre planeta y estrella. Se hablará así de asteroides, estrellas fugaces, asteroides, planetas, estrellas, galaxias y agujeros negros principalmente.</p> <p>CI/EXC. Clase invertida donde los/las estudiantes tendrán que contestar unas preguntas sobre fuerza gravitatoria de objetos celestes y su movimiento (gravedad en distintos planetas, eclipses, mareas, por qué no caen, etc.). En clase se discutirán las preguntas, acompañando con una actividad donde se simula el tejido espacio-tiempo y los cuerpos celestes en el mediante una tela tensada (por 4 o más estudiantes) y pelotas de distintas masas; inspirada en Órbita Laika, 2016. Según el interés de los alumnos y alumnas y del tiempo disponible, se mostrarán diferentes vídeos sobre colisión de galaxias, rotación de planetas, eyecciones del Sol, etc.</p> <p>TEO. Trabajo de investigación individual sobre un cuerpo celeste donde deben indicar las principales características, el motivo de la elección de ese cuerpo y algo que les haya resultado curioso.</p> <p>CM/EJ. Clase magistral y resolución de ejercicios sencillos sobre la velocidad de luz.</p>
<p>Atención a la diversidad</p> <p>Esta UD se imparte con un enfoque muy visual y práctico por lo que, aunque contiene conceptos abstractos que se han de evitar (por ejemplo, el concepto de campo), la mayoría de las actividades son asequibles para su realización por parte de los ACNEEs.</p> <p>A los y las estudiantes interesados en los campos de la astronomía y astrofísica se les plantea la elaboración de un mapa lunar o de dibujar manchas solares mediante su observación real en horario extraescolar.</p>

UD 12: Electricidad y magnetismo	9 sesiones de 1h
Justificación	
<p>El electromagnetismo, que estudia los efectos eléctricos, magnéticos y su relación, está presente en casi todo lo que nos rodea y es fundamental para el desarrollo y funcionamiento tecnológico actual. Sin embargo, los procesos físicos involucrados en lo que podemos observar son muy complejos, muchas expresiones son similares entre electricidad y magnetismo y están relacionados, lo que convierte al electromagnetismo en una de las partes más difíciles de abordar en la enseñanza – aprendizaje de la física (de Cudmani y Fontdevila, 1990; Romanos, 2014).</p> <p>En la presente UD se tratan los conceptos más sencillos de electrostática, electricidad y magnetismo.</p>	
Objetivos específicos	
O12.1. Evocar situaciones cotidianas relacionados con la electrostática. (N1) (EAE 4.8.1.; 4.9.1.) (CMCT)	
O12.2. Relacionar la fuerza eléctrica con la carga de los cuerpos y la distancia que los separa. (N2) (EAE 4.8.2.) (CMCT)	
O12.3. Calcular el campo eléctrico producido por una carga puntual (N3) (EAE 4.8.2.) (CMCT)	

O12.4. Comparar las fuerzas gravitatoria y eléctrica. (N2) (EAE 4.8.2.) (CCL, CMCT)
O12.5. Explicar la corriente eléctrica como cargas en movimiento a través de un conductor. (N2) (EAE 5.8.1.) (CMCT)
O12.6. Distinguir entre conductores y aislantes. (N1) (EAE 5.8.3.) (CMCT, CD, CSC, SIE)
O12.7. Identificar el imán como fuente natural del magnetismo. (N1) (EAE 4.10.1.) (CMCT)
O12.8. Construir una brújula elemental. (N3) (EAE 4.10.2.) (CMCT)
O12.9. Reconocer sustancias ferromagnéticas, diamagnéticas o paramagnéticas con la ayuda de un imán (N2) (EAE 4.10.1.) (CMCT)
O12.10. Comprobar experimentalmente la relación entre el paso de corriente eléctrica y el magnetismo (N3) (EAE 4.11.1.; 4.11.2.) (CMCT, CSC)
Nivel cognitivo
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .
Contenidos
<u>Conceptuales:</u> Electricidad estática y cargas eléctricas (O12.1.). Ley de Coulomb (O12.2.; O12.3.; O12.4.). Campo eléctrico (O12.3.). Electricidad (O12.5.). Conductores y aislantes (O12.6.). Imanes, magnetismo y polos magnéticos (O12.7.). Magnetismo terrestre (O12.8.). Sustancias ferromagnéticas, diamagnéticas y paramagnéticas (O12.9.). Electromagnetismo: experimentos de Oersted y Faraday (O12.9.).
<u>Procedimentales:</u> Construcción de una brújula y un electroimán (O12.8., O12.10.). Observación de casos cotidianos donde la electrostática y el magnetismo están presentes (O12.1., O12.9.). Cálculo y comparación de los valores de las fuerzas eléctrica y gravitatoria (O12.4.).
<u>Actitudinales:</u> Concienciación del papel del electromagnetismo en el desarrollo tecnológico actual (O12.5., O12.10.). Cumplimiento de las normas de seguridad del laboratorio (O12.8.; O12.10.)
Metodología
CM/EXC. Clase magistral sobre conceptos básicos de electrostática. Se intercalan preguntas como ¿con qué sujetaríais los globos en un cumpleaños para decorar? O ¿por qué se te erizan los pelos si te acercas un globo frotado con un jersey? También se realizan pequeñas actividades como pegar globos a pared o frotarlos y dar calambre al compañero y/o el visionado de vídeos como (Charly Labs, 2015 ; Espectro Canal UCR, 2017) sobre rayos.
CM/EJ. Clase magistral y resolución de ejercicios sobre la Ley de Coulomb y el cálculo de campos eléctricos originados por una carga puntual. Servirá de apoyo la simulación Phet Interactive Simulations, 2021 . Se hará hincapié en la relación que existe con lo que se ha impartido en química.
DB. Debate sobre las similitudes y diferencias entre las fuerzas gravitatoria y electrostática.
CM. Clase expositiva sobre la corriente eléctrica y clases de materiales (aislantes, conductores y semiconductores). Como curiosidad, se expondrá el vídeo (FISICALIMITE, 2015) sobre superconductores.
GAM. Individualmente, cada alumno/a deberá pedir la colaboración de amigos, familiares, gente en redes sociales, etc. para poner ejemplos cotidianos de conductores y aislantes eléctricos. Después en clase se pondrá en común con los compañeros de los grupos formados por el profesor. El que más ejemplos correctos tenga, gana. Con ello, se pretende involucrar en el proceso de enseñanza – aprendizaje a amigos y familiares, haciendo ver a los implicados que la ciencia está en el día a día y es cosa de todos.

<p>CM. Clase magistral sobre magnetismo donde se incluye el vídeo (CuriosaMente, 2016) donde se define un imán y se relaciona con la parte química sobre el átomo y la tabla periódica.</p> <p>LAB. Se les explica cómo construir una brújula y cómo funciona a través del vídeo (Aprende Con Tabella, 2019). A continuación, construyen su propia brújula y la comparan con una no casera. Se aprovecha también para explicar el papel del campo magnético terrestre frente a tormentas solares.</p> <p>CM/EXC. Clase expositiva sobre materiales ferromagnéticos, diamagnéticos y paramagnéticos donde se les muestra diferentes ejemplos y su comportamiento cuando se acerca un imán. También se explica la relación que existe entre la electricidad y el magnetismo (electromagnetismo).</p> <p>LAB. Se muestran los experimentos de Oersted y de Faraday, dejando que ellos mismos lo hagan también. Se explica, además, cómo construir un tren eléctrico y un motor sencillo (AmazingScience, 2014; BeforeAndAfterTV, 2013). Construirán su propio motor de forma individual y su red de trenes entre todos. Después contestar a una serie de preguntas cómo ¿sigue funcionando el motor si la espira tiene otra forma? ¿qué pasa si pongo los imanes en el otro extremo de la pila? ¿qué ocurre en el tren si cambio la orientación de uno de los imanes? Para lo cual deberán cambiar o manipular lo construido.</p>
<p>Atención a la diversidad</p> <p>Se mantendrán las actividades de laboratorio y de gamificación para los ACNEEs y se adaptará el resto de los materiales. Se enfocarán en los efectos visibles y cotidianos de la electrostática y el magnetismo, sin exigir la comprensión de los procesos que los explican.</p>

UD 13: Circuitos eléctricos y electrónicos	7 sesiones de 1h
Justificación	
<p>En esta unidad se pretende que el alumnado continúe conociendo las implicaciones del electromagnetismo: el funcionamiento de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos, base de los dispositivos que manejamos en nuestro día a día. Dada la importancia actual que tiene esta tecnología en la vida del alumnado, es una unidad con un carácter motivante.</p> <p>Permite además abordar ideas previas del alumnado como puede ser el pensar en la electricidad como un fluido que se gasta o la no diferenciación entre corriente y voltaje (Varela et al., 1988).</p>	
Objetivos específicos	
O13.1. Comprender el significado de las magnitudes eléctricas intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia. (N2) (EAE 5.8.2.) (CMCT)	
O13.2. Identificar los componentes más habituales en un circuito eléctrico (N1) (EAE 5.10.3.) (CMCT)	
O13.3. Reconocer los dispositivos eléctricos por su símbolo. (N1) (EAE 5.10.2.) (CMCT)	
O13.4. Calcular las magnitudes eléctricas en conexiones en serie o en paralelo (N3) (EAE 5.9.2.; 5.9.4.) (CMCT, CD)	
O13.5. Aplicar la ley de Ohm a circuitos sencillos. (N3) (EAE 5.8.2.; 5.9.3.) (CMCT)	
O13.6. Conocer los elementos principales de la instalación eléctrica de una vivienda. (N1) (EAE 5.10.1.) (CMCT)	
O13.7. Construir circuitos eléctricos y dispositivos electrónicos sencillos. (N5) (EAE 5.10.4.) (CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE)	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	

<p><u>Conceptuales:</u> Intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia (O13.1.). Componentes de un circuito y sus símbolos: conductores, generadores, receptores, etc. (O13.2.). Conexiones en serie o paralelo (O13.4.). Ley de Ohm (O13.5.). Instalación eléctrica en el hogar: voltaje, cuadro de interruptores, elementos de un enchufe (O13.6.). Dispositivos eléctricos y electrónicos de uso frecuente (O13.6., O13.7.).</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Aplicación de la Ley de Ohm (O13.5.). Medida de magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos sencillos (O13.4.; O13.5.; O13.7.). Construcción de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos (O13.7.).</p>	
<p><u>Actitudinales:</u> Concienciación de los usos y los riesgos de los dispositivos eléctricos y electrónicos (O13.1.; O13.6.; O13.7.). Respeto por las opiniones y trabajo del resto de compañeros (O13.7.). Obediencia de las normas de laboratorio (O13.7.). Atención, esfuerzo e interés (O13.3; O13.7.)</p>	
<p>Metodología</p>	
<p>CM/EXC. Clase magistral sobre magnitudes eléctricas, componentes de los circuitos, simbología, tipos de conexiones y cableado. Se muestra cómo crear una pila con dos monedas o con limones, relacionándolo con contenidos de química.</p> <p>EJ. Resolución de ejercicios sobre circuitos sencillos con conexiones en serie y paralelo, utilizando simuladores para comprobar los resultados (Peñas, s.f.).</p> <p>CI. El alumnado tendrán que hacer una foto al cuadro de luces de casa, señalar lo que creen que significa cada interruptor y responder a algunas preguntas sobre instalación en la vivienda, como ¿cuándo se dice “ha saltado la luz”?, ¿por qué se produce? o ¿es buena idea meter los dedos en los enchufes? En clase, se debatirá y explicará estos cuadros, además de otros aspectos de la instalación eléctrica de una vivienda.</p> <p>TI. Si fuese posible, tarea interdisciplinar con los docentes de tecnología. En ella, se llevaría a cabo la creación, en grupos, de un robot sencillo con movimiento. El alumnado deberá diseñar el robot, el circuito, seleccionar los componentes, etc., de forma guiada por el profesorado y de manera que apliquen todo lo visto en la UD.</p> <p>TEO. Visionado de vídeo sobre historia del ordenador (Obito Uzumaki, 2017) y contestación de un cuestionario con preguntas sobre curiosidades de estos y otros dispositivos (ordenador por tarjetas, máquina enigma, VHS, discos de vinilo, etc.). Requiere una búsqueda online de información por parte del alumnado. Así, conocerán la evolución de lo que manejan y las posibles novedades de las que pueden ser partícipes en el futuro (inteligencia artificial, ordenadores cuánticos, etc.).</p>	
<p>Atención a la diversidad</p>	
<p>Para los ACNEEs, se adaptarán los materiales y ejercicios relativos a circuitos, de manera que reconozcan los componentes esenciales de un circuito (fuente, interruptor, bombilla y resistencia) y hagan cálculos sencillos de aplicación de la Ley de Ohm en circuitos simples con una resistencia. El resto de las actividades se mantienen.</p>	

UD 14: Energía	5 sesiones de 1h
<p>Justificación</p>	
<p>La energía es uno de los conceptos más importante en ciencia ya que se relaciona con la capacidad de los cuerpos para obrar algo, siendo así un contenido transversal. También es un concepto de los más abstractos que se pueden encontrar, por lo que el alumnado suele otorgarle un carácter mágico o confundir el término científico con expresiones coloquiales (Domènech, 2018). En esta unidad, se trata como la capacidad de realizar un trabajo.</p>	

La energía es clave, además, en la formación de personas responsables. Conocer las fuentes de energía que existen, su generación y el impacto medioambiental que implican, ayudan a concienciarles sobre las consecuencias de sus acciones diarias.
Objetivos específicos
O14.1. Definir el concepto de energía. (N2) (EAE 5.1.1.; 5.1.2.; 5.2.1.) (CCL, CMCT)
O14.2. Calcular la energía y potencia de distintos cuerpos. (N3) (EAE 5.1.1.; 5.1.2.) (CMCT)
O14.3. Citar ventajas y desventajas de diferentes fuentes de energía. (N2) (EAE 5.5.1.; 5.6.1.) (CMCT, CD, CPAA, CSC, SIE)
O14.4. Interpretar datos sobre el consumo de energía. (N4) (EAE 5.6.1.; 5.6.2.; 5.7.1.) (CMCT, CD)
O14.5. Proponer medidas de ahorro de energía. (N5) (EAE 5.7.1.) (CCL, CMCT)
O14.6. Describir el proceso por el cual nos llega electricidad en casa, desde su origen. (N1) (EAE 5.11.1.) (CCL, CMCT, CPAA)
Nivel cognitivo
Esta UD se enmarca en un nivel formal inicial, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .
Contenidos
<u>Conceptuales:</u> Energía, trabajo y potencia (O14.1. ; O14.2.). Tipos de energía y sus transformaciones: potencial, cinética, mecánica, elástica, térmica y eléctrica (O14.1. ; O14.2.). Fuentes de energía: renovables y no renovables (O14.3.). Uso racional de la energía (O14.4. , O14.5.). Generación, transporte y almacenamiento de energía eléctrica (O14.6.).
<u>Procedimentales:</u> Cálculo de la energía y la potencia de distintos cuerpos en casos sencillos (O14.2.). Interpretación de datos estadísticos sobre consumo de energía (O14.4.).
<u>Actitudinales:</u> Sensibilización sobre el impacto medioambiental causado por el consumo global de energía (O14.3. – O14.6.). Concienciación y aceptación del gasto personal generado en el hogar y su papel activo en el medioambiente (O14.4. ; O14.5.).
Metodología
CM. Clase magistral sobre energía, trabajo, potencia, tipos de energía y sus transformaciones, con preguntas intercaladas como, por ejemplo: ¿qué es el trabajo? ¿la energía se pierde? ¿qué transformación sucede al quemar carbón? ¿qué es entonces la energía? ¿qué medimos con los caballos en un coche? EJ. Resolución de ejercicios de energía y potencia. TEO. Se les enumera las distintas fuentes de energía renovables y no renovables (nuclear, térmica, eólica, solar, hidráulica y biomasa). Se divide la clase en dos equipos y entre todos elaboran un tablón colaborativo con las principales ventajas y desventajas. Para ello, de forma que por turnos un equipo propone una ventaja o desventaja y el otro ha de corroborarla o corregirla. CM. Clase expositiva sobre el etiquetado de eficiencia en electrodomésticos, interpretación de gráficas y facturas de consumo de energía. Los alumnos y alumnas deberán contestar una serie de preguntas con la información contenida en Enerdata, 2009 – 2021 ; Red eléctrica de España, s.f. y una factura real. TEO. Con la pregunta ¿Cuánto cuesta independizarse? el alumno/a analizará 5 electrodomésticos grandes de su hogar. Sacarán una foto de la etiqueta de eficiencia (si pudieran), dirán qué tipo de

<p>electrodoméstico es, la potencia, cuantas horas se utiliza, calcularán el consumo mensual y, con ello, generarán una factura de luz sencilla donde se refleje el gasto generado con cada electrodoméstico y en total.</p> <p>CI. El alumno visionará el vídeo Edesur Argentina, 2018 y en clase se aclaran dudas y se debaten cuestiones como ¿por qué no se fríen los pájaros al posarse en el cableado de alta tensión? O ¿por qué se aumenta la tensión al principio para después volverla a bajar?</p>
<p>Atención a la diversidad</p> <p>En el caso de los ACNEEs, se hará hincapié en la conservación de la energía y los tipos de fuente de energía que existen, las ventajas y desventajas de cada una, así como identificar qué electrodomésticos en casa consumen más. No se les exige saber los tipos de energía, la potencia, ni su cálculo. Tampoco se les pedirá la interpretación ni elaboración de la factura.</p>

UD 15: Calor y temperatura	4 sesiones de 1h
Justificación	
<p>La última unidad, está dedicada a una forma de energía: el calor. Este término se usa comúnmente como sinónimo de temperatura, siendo una fuente continua de confusión en el alumnado cuando se tratan estos conceptos en el aula (Domènech, 2018).</p> <p>En esta UD, por tanto, se diferenciará de forma clara los conceptos de temperatura y calor, y se tratará sus implicaciones en la dilatación de materiales.</p>	
Objetivos específicos	
O15.1. Diferenciar entre energía interna, energía térmica, calor y temperatura. (N2) (EAE 5.3.1.) (CMCT)	
O15.2. Calcular temperaturas en las escalas Celsius y Kelvin (N3) (EAE 5.3.2.) (CMCT)	
O15.3. Relacionar el cero absoluto con la ausencia de movimiento de las partículas. (N2) (EAE 5.3.2.) (CMCT)	
O15.4. Poner ejemplos cotidianos de transferencia de energía térmica. (N2) (EAE 5.3.3.) (CMCT)	
O15.5. Elaborar un termómetro. (N3) (EAE 5.4.1.; 5.4.2.) (CMCT)	
O15.6. Explicar en qué consiste el equilibrio térmico. (N2) (EAE 5.4.3.) (CCL, CMCT)	
O15.7. Realizar un mapa conceptual sobre los contenidos abordados en física (N4) (EAE 1.1.2.) (CMCT, CD, CPAA).	
Nivel cognitivo	
Esta UD se enmarca entre un nivel formal inicial y formal avanzado, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984) .	
Contenidos	
<p><u>Conceptuales:</u> Energía interna, energía térmica, calor y temperatura (O15.1.). Escalas Celsius y Kelvin (O15.2.; O15.3.). Conducción, convección y radiación (O15.4.). Aislantes y conductores térmicos (O15.4.). Dilatación, cambio de estado y cambio de temperatura (O15.5.). Equilibrio térmico (O15.6.).</p>	
<p><u>Procedimentales:</u> Determinación de temperaturas en distintas escalas (O15.2.). Elaboración de un termómetro (O15.5.). Realización de un mapa conceptual resumen (O15.7.).</p>	
<u>Actitudinales:</u>	

Aceptación del calor como un tipo de energía (O15.1). Apreciación de la importancia del calor en la dilatación y aislamiento o conducción térmica (O15.4 ; O15.5). Interiorización de la física y química como ciencias complementarias (O15.1 ; O15.3).
Metodología
<p>DB. Debate inicial donde los/as alumnos/as tocan distintos objetos y dicen cual está más caliente o frío. A continuación, sabiendo que la temperatura es la misma, debatirán por qué ellos sienten “frío” o “calor”. Se hace hincapié en que ese término cotidiano de calor no es el mismo que en física.</p> <p>CM/TEO. Clase expositiva sobre los conceptos de energía interna, energía térmica, calor y temperatura, donde se incluyen los vídeos (Profesor Particular Puebla, 2017; Aula 365 – Los Creadores, 2016). Se incide mucho en la distinción entre términos y se les solicita un breve resumen con sus definiciones.</p> <p>CM/EJ. Clase magistral y resolución de ejercicios sobre escalas de temperaturas.</p> <p>CM. Clase magistral sobre formas de transferencia de energía térmica, materiales aislantes y conductores térmicos y dilatación. También se repasan los contenidos conceptuales de cambio de estado y cambio de temperatura.</p> <p>LAB. Elaboración sencilla de un termómetro (VIK Hacks Español, 2017). Deberán graduarlo según su propio criterio sin guía inicial.</p> <p>CM. Clase expositiva sobre equilibrio térmico.</p> <p>TEO. Los/las alumnos/as realizarán un mapa conceptual con los contenidos más relevantes vistos en física (UD 10 – 15). Así, sintetizarán toda la información recibida, relacionarán y aclararán aquellos conceptos que no les quedasen claros en su inicio.</p>
Atención a la diversidad
En la adaptación de los materiales para los ACNEEs, se incidirá en los contenidos conceptuales más sencillos, como la distinción de calor y temperatura, el conocimiento de la escala Celsius y la dilatación de los materiales debidos al calor con la creación del termómetro. Se repasarán también los contenidos sobre estados de la materia.

8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

El presente curso escolar ha estado marcado por la pandemia por COVID – 19, de manera que no ha sido posible realizar actividades complementarias y extraescolares.

Sin embargo, se proponen una serie de actividades que pueden ser útiles en próximos cursos.

8.1. Asistencia a talleres de ciencia

El objetivo de estos talleres es principalmente aumentar la elección de estudios científicos y carreras con fundamentación científica entre los estudiantes y la alfabetización científica ([Hernández y Couso, 2016](#)). Por ello, la asistencia a ellos en la materia de Física y Química es especialmente relevante.

Algunos de los talleres disponibles en Madrid que se podrían realizar se encuentran en la web de ColArte en Madrid ([ColArte en Madrid, s.f.](#)).

8.2. Sesiones de “hablando con un científico”

Una vez al mes se intentará contactar con algún científico para que ofrezca al alumnado su visión de la ciencia y les explique en qué consiste su trabajo. Se pretende así la motivación del alumnado, una visión realista del mundo científico y la eliminación de la falsa figura de científico loco.

8.3. Salidas extraescolares

Las salidas extraescolares están limitadas por la disponibilidad del lugar de la visita, el precio de la entrada y el consentimiento familiar a que el alumnado realice la actividad. Por este motivo, se plantean múltiples opciones con la intención de realizar al menos una visita por trimestre.

Estas salidas extraescolares no están pensadas con un sentido lúdico. Se acompañará a cada una de ellas, la realización de una serie de actividades que complementen o sustituyan a las planteadas en las UD, siempre relacionadas con los contenidos del currículo.

Los lugares de visita, junto con la UD con la que se relaciona son:

- Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Alcobendas o Madrid (UD 1 – 15) ([Museo Nacional de Ciencia y Tecnología \[MUNCYT\], s.f.](#))
- Asistir como público a Órbita Laika (UD 1 – 15) ([Órbita Laika, 2021](#))
- Central nuclear de Trillo (UD 5, UD 14) ([Centrales Nucleares ALMARAZ-TRILLO, 2020](#))
- Parque de atracciones de Madrid (UD 10) ([Parque de atracciones de Madrid, 2021](#))
- Túnel de viento Madrid Fly (UD 10) ([MadridFly, 2019](#))
- Planetario de Madrid (UD 11) ([Planetario de Madrid, 2016](#))
- Real Observatorio de Madrid (UD 11) ([Real Observatorio de Madrid, s.f.](#))
- ESAC (UD 11) ([ESAC, s.f.](#))
- Yebes (UD 11) ([Astro Yebes – Aula de Astronomía, 2007 – 2017](#))
- Observatorio de la Facultad de Física (UCM) (UD 11) ([Montes, s.f.](#))
- Museo de aeronáutica y astronáutica: (UD 11 - UD 13) ([Museo de Aeronáutica y Astronáutica, 2020](#))
- Museo del Ferrocarril (UD 12 – 15) ([Museo del Ferrocarril de Madrid, 2021](#))
- The robot museum (UD 13) ([The robot museum, 2021](#))

Además de las indicadas, todas las actividades se relacionan con las UD 1 y 2 relativas a la actividad científica y la medida de magnitudes en ciencia.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Academia Internet. (14 de agosto de 2019). Resumen de los principales modelos atómicos y el modelo atómico actual [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/NZfPhwX2HPI>
- Alonso Tapia, J. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid: Santillana, D.L.
- AmazingScience. (26 de agosto de 2014). *El Tren Eléctrico más simple en el mundo* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/J9b0J29OzAU>
- Aprende Con Tabella. (14 de agosto de 2019) *¿Cómo funciona una brújula? – Aprende Con Tabella* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/waJRctgVJKE>
- Arredondo, S. C. (1999). SENTIDO EDUCATIVO DE LA EVALUACIÓN EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA. *Educación XXI*, 2, 65-96. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/sentido-educativo-de-la-evaluación-en-educación/docview/1112229348/se-2?accountid=14475>
- Arxiv, <https://arxiv.org/>
- Astro Yebes – Aula de Astronomía (2007 – 2017). Ayuntamiento de Yebes. <https://astro.aytoyebes.es/>
- Aula 365 – Los Creadores. (4 de enero de 2016). *La Diferencia entre Calor y Temperatura | Vídeos Educativos para Niños* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/8R8fgvd6nTA>
- Ausubel, D. P. (2012). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer Science & Business Media.
- BBC. (24 de octubre de 2014). Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe – BBC [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/E43-CfukEgs>
- BeforeAndAfterTV. (14 de marzo de 2013). *How to Make a Homopolar Motor – Best Science Fair Project!* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/xbCN3EnYfWU>
- blogpjeek. (26 de julio de 2010). Guías telefónicas [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/a3jmsbpwIOo>
- Blosser, P. E. (1991). *How to ask the right questions*. NSTA Press.
- Bybee, Rodger; Taylor, Joseph; Gardner, April; Scotter, Pamela; Carlson, Janet; Westbrook, Anne y Landes, Nancy. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. BSCS.
- Caceres, D. (2009). Cuestionario para evaluar la práctica docente. Universidad de Navarra. https://issuu.com/dacamo/docs/anexo_iii- cuestionario de evaluaci n docente
- Campanario, J. M., y Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas

- de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 155-169.
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 369-380.
- Campanario, J.M. (2003). De la necesidad, virtud. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 161-172.
- Canel, A. M. L., Ruiz, R. M., y García, L. M. C. (2008). La tarea integradora como centro para lograr la interdisciplinariedad de las Ciencias Naturales. *Mendive. Revista de Educación*, 6, 4, 247-251.
- Cañada Cañada, F, Melo Niño, L.V. y Álvarez Torres, R. (2013). What do students of Primary know about material systems and chemical and physical changes? *Campo Abierto*, 11-33.
- Carlos Pazos [@MolaSaber]. (s.f.). *Tweets con imágenes de los autores de modelos atómicos* [Perfil de Twitter]. Recuperado el 5 de junio de 2021 de <https://twitter.com/MolaSaber?s=20>
- Carrillo González, F. (2010). *Cuestionario de evaluación docente*. Aplicaciones del modelo constructivista en los procesos de enseñanza aprendizaje en el siglo XXI [ponencia]. Universidad de Columbus. <https://es.slideshare.net/Ipanaque/cuestionario-de-evaluacion-docente-2>
- Cary Huang y Michael Huang, 2008 – 2021. The Scale of the Universe 2. htwins.net. <https://htwins.net/scale2/>
- Charly Labs. (1 de agosto de 2015). *¿Cómo se producen los rayos?* [Archivo de vídeo]. Youtube. https://youtu.be/KU3F_6OoncE
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado* (Trad. C. Gilman). Aique Grupo Editor S.A. (Trabajo original publicado en 1991)
- Churches, A. (2009). Bloom's Digital Taxonomy, <http://edorigami.wikispaces.com> (sin servicio). <https://www.yumpu.com/en/document/read/31996905/blooms-digital-taxonomy-educational-origami-wikispaces>
- Ciriano López, M.A., Borrás Almenar, J.J. y de Jesús Alcañiz, E. (2016). Resumen de las normas IUPAC 2005 de nomenclatura de química inorgánica para su uso en enseñanza secundaria y recomendaciones didácticas. Normas actuales de la IUPAC sobre nomenclatura de química orgánica. Recursos RSEQ. <https://rseq.org/wp-content/uploads/2018/09/2-NormasIUPAC.pdf>
- ColArte en Madrid, s.f. Asociación sin ánimo de lucro para la divulgación de las Artes y las Ciencias. <http://www.colarte.org/colarte-en-madrid>
- Colegio JABY (2017-2018). Proyecto Educativo de Centro.

- Coronel, M. V., Galarza, O. D. y Lema, E.L. (2013). Influencia de Ideas previas Sobre la Naturaleza de la Materia en el Aprendizaje de Cantidades Atómico-Moleculares. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 1, 4, p173.
- CuriosaMente. (24 de octubre de 2016). *¿Cómo funcionan los imanes?* – *CuriosaMente* 45 [Archivo de vídeo]. Youtube. https://youtu.be/7afwV_aJcjk
- Dávila Acedo, M. A.; Cañada Cañada, F.; Sánchez Martín, J. y Borrachero Cortés, A.B. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de Educación Secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, Núm. Extra (2017), p. 3977-3984. <https://ddd.uab.cat/record/183786>.
- Decreto 89/2014, de 24 de julio [Consejería de Educación, Juventud y Deporte] por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Primaria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 175, 25 de julio de 2014, 10 – 89 (80 pp). http://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2019/02/26/BOCM-20190226-1.PDF
- Decreto 48/2015, de 14 de mayo [Consejería de Educación, Juventud y Deporte] por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*, 118, 20 de mayo de 2015, 10 – 309 (300 pp). https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF
- de Cudmani, L. C., y Fontdevila, P. A. (1990). Concepciones previas en el aprendizaje significativo del electromagnetismo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 215-222.
- de Cudmani, L. C. (1998). La resolución de problemas en el aula. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 20, 1.
- Departamento de Ediciones Educativas de Santillana Educación, S.L. (2015) Plan de mejora. Programa de ampliación. Ciencias de la Naturaleza 4 [Material fotocopiable]. Recopilado de http://primerodecarlos.com/CUARTO_PRIMARIA/archivos/saber_hacer/cuarto/naturales4/plan_mejora_naturales4.pdf
- Departamento de Física y Química, IES Ángel Corella. Ejercicios de repaso de formulación y nomenclatura de química inorgánica. Compuestos binarios. http://iesangelcorellafyq.weebly.com/uploads/9/8/1/1/98111456/ejercicios_repaso_examen_f%C3%B3rmulas_nomenclatura_compuestos_binarios_3%C2%BA_eso.pdf
- Domènech Casal, J. (2018). Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía: una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), 0191-213.

- Echauri, A. M. F., Minami, H., y Sandoval, M. J. I. (2012). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes*, (50).
- Edesur Argentina. (17 de noviembre de 2018). *¿Cómo llega la electricidad a tu casa?* [Archivo de vídeo]. Youtube. https://youtu.be/S7g3Ev9dE_Y
- El Rincón de Belén. (27 de enero de 2019). Palitos de AZÚCAR CRISTALIZADA /ciencia en tu cocina / El Rincón de Belén [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/UxC1McHpcZU>
- Es Ciencia. (12 de agosto de 2020). Modelos atómicos (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y Chadwick) [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/8lX8FjjLKhc>
- Espectro Canal UCR. (6 de septiembre de 2017). *¿Cómo se producen los rayos?* [Archivo de vídeo] Youtube. <https://youtu.be/zOUUDOIlybI>
- Espíndola, C., y Cappannini, O. (2010). Cambios en las representaciones sobre estructura de la materia en estudiantes entre secundario básico y universidad. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9, 1, pp147-167.
- FISICALIMITE (16 de enero de 2015). *¿Qué es un superconductor?* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/NpbvtffgRKQ>
- Furió-Mas, C., Azcona, R., Guisasola, G., y Mujika, E. (1993). Concepciones de los estudiantes sobre una magnitud <<olvidada>> en la enseñanza de la Química: la cantidad de sustancia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 107-114.
- García – Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Avances en Supervisión Educativa*, (19), 1-8.
- García Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3w: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207, 1-12.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Giraldo Toro, M.T., Cañada Cañada, F., Dávila Acedo, M.A. y Melo Niño L.V. (2015). Ideas alternativas de los alumnos de secundaria sobre las propiedades físicas y químicas del agua. *TED*, 51-70.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Google Académico, <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>

- Gómezescobar, A. y Fernández-César, R. (2016). *Metodologías en la enseñanza de las magnitudes y la medida en educación: la longitud*. Universidad de Castilla la Mancha, Departamento de Matemáticas.
- González, M.A., Pozas, B. y Vasco A.J. (2019). *Física y Química 3 ESO*. Editorial Casals, S.A. ISBN:978-84-218-6609-2
- Grupo Anaya, S.A. (s.f.). Conocimiento del Medio 5º. Educación Primaria [Material fotocopiable autorizado]. Editorial Anaya. Recopilado de <http://myfpschool.com/wp-content/uploads/2015/11/ANAYA-QUINTO-REFUERZO-Y-AMPLIACI%C3%93N-DE-CONOCIMIENTO-DEL-MEDIO.pdf>
- Happy Learning Español. (23 de octubre de 2018). *LOS ESTADOS DE LA MATERIA Y SUS CAMBIOS. Sólido, líquido y gaseoso | Vídeos Educativos para niños* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/huVPSc9X61E>
- Hernández, M. I. y Couso, D. (2016). *Comunicando ciencia en talleres experimentales para estudiantes de educación primaria y secundaria: Aportaciones de la didáctica de las ciencias experimentales al diseño, implementación y evaluación de talleres de comunicación científica*. Universitat Autònoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/lilibres/2016/149938/Guia_talleres_Fecyt_revisada.pdf
- Hewitt, P.G. (2007). *Física Conceptual*. Ed. Pearson.
- I Torrens, D.B. (2019). *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro de sus alumnos y nunca nadie se ha atrevido a explicárselo de manera comprensible y útil*. Ediciones Octaedro.
- Julio Germán Rodríguez Ojeda. (4 de noviembre de 2011). *EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN DE GASES POR CALOR* [Archivo de vídeo] Youtube. <https://youtu.be/CGrmBn0smzI>
- Kind, V. (2004). *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*. México: Santillana, S.A.
- La Eduteca. (8 de mayo de 2020). *La Eduteca – La materia. Las propiedades generales* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/nYdI-jhC9xw>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre de Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, 10 de diciembre de 2013, 97858 – 97921 (64 pp). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-12886>
- Liarte, R. (3 de diciembre de 2016). Proyecto sobre el desarrollo sostenible y la contaminación con spots publicitarios. *LECCIONES DE HISTORIA*. <https://leccionesdehistoria.com/3eso/proyecto-desarrollo-sostenible-contaminacion/>

- López, A. (2007). Alfabetización química y educación para la ciudadanía. Kikiriki. Cooperación educativa. 27-31.
- López Carrillo, D., Calonge Gil, A., Rodríguez Laguna, T., Ros Magán, G., y Lebrón Moreno, J. A. (2019). Using Gamification in a Teaching Innovation Project at the University of Alcalá: A New Approach to Experimental Science Practices. *Electronic Journal of E-learning*, 17(2), 93-106.
- López, C. R. (1981). Criterios para una evaluación formativa: Objetivos. Contenido. Profesor. Aprendizaje. Recursos (Vol. 56). Narcea Ediciones.
- López, G., y Acuña, S. (2011). Aprendizaje cooperativo en el aula. *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos*, 7(14), 29-38.
- Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., y Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18.
- María Cecilia. misuperclase.com. Tabla periódica con Números de Oxidación. <https://misuperclase.com/tabla-periodica-con-numeros-de-oxidacion/>
- Martín, José y Solbes, Jordi. (2001). Diseño y evaluación de una propuesta para la enseñanza del concepto de "campo" en física. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19, 3.
- Martín del Pozo, R. y Rivero, A. (2001). Construyendo un conocimiento profesionalizado para enseñar ciencias en la Educación Secundaria: Los ámbitos de investigación profesional en la formación inicial del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 63-79.
- Martínez Losada, C., García Barros, S. y Rivadulla López, J.C. (2009). Qué saben los/as alumnos/as de Primaria y Secundaria sobre los sistemas materiales. Cómo lo tratan los textos escolares. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 137-155.
- Merino, J. M., y Herrero, F. (2007). Resolución de problemas experimentales de Química: una alternativa a las prácticas tradicionales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6, 3, 630-648.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. *Ley de Educación*. Competencias clave. <https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/curriculo/competencias-clave/competencias-clave.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. *Ley de Educación*. Evaluación. <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/evaluacion/secundaria.html>

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. *Red IRES*.
<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/quien-es-quien/ires.aspx>
- Mora y Parga (2005). De las investigaciones en preconcepciones sobre mol y cantidad de sustancia, hacia el diseño curricular en química. *Educacion y Pedagogía*, 165-175.
- Museo de Aeronáutica y Astronáutica (2020). Ministerio de Defensa – Ejército del Aire.
<https://ejercitodelaire.defensa.gob.es/EA/museodelaire/index.html>
- Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (s.f.). Ministerio de Ciencia e Innovación.
<http://www.muncyt.es/>
- Mounoud, P. (2013). El desarrollo cognitivo del niño: Desde los descubrimientos de Piaget hasta las investigaciones actuales (Trad. S. Sastre). *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 4, 53-77. <https://doi.org/10.18172/con.486> (Trabajo original publicado en 2001).
- Obito Uzumaki. (31 de enero de 2017). *La historia y evolución de los ordenadores* [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/lsAeTXNQyIA>
- Montes, D. (s.f.). Observatorio UCM. Universidad Complutense de Madrid.
https://webs.ucm.es/info/Astrof/obs_ucm/obs_ucm.html
- Ocaña Moral, M.T., Quijano López, R. y Vida Sagrista, L.C. (2005). Transposición didáctica de los conceptos de "sustancia pura" y "mezcla". *Didácticas de la Física y la Química en los distintos niveles educativos* (págs. 171-176). Sección de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales.
- Oliveros Almendros, L.M. (2019). *Programación didáctica Física y Química 3º ESO*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Alcalá]. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/44112>
- Órbita Laika. [rtve2]. (20 de septiembre de 2016). *Órbita Laika – Programa 1. El origen del Universo* [Archivo de vídeo, documental]. Rtve. <https://www.rtve.es/alacarta/videos/orbita-laika/orbita-laika-programa-1-3/3728462/>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero [Ministerio de Educación, Cultura y Deporte] por el que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 25, Sec.I., 29 de enero de 2015, 6986 – 7003.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-738
- Orden ECD/1361/2015, de 3 de julio [Ministerio de Educación, Cultura y Deporte] por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, cultura y Deporte, y se regula su implantación, así como la evaluación continua y determinados aspectos organizativos de las etapas. *Boletín Oficial*

- del Estado*, 163, Sec.I., 9 de julio de 2015, 56936 – 56962.
<https://www.boe.es/eli/es/o/2015/07/03/ecd1361>
- Ordoñez, S.P. (2009). Las tareas escolares: Herramienta didáctica por excelencia. *Revista Internacional Magisterio*, 37
- Peñas, J. (s.f.) Laboratorio de densidad. Educaplus.org.
<https://www.educaplus.org/game/laboratorio-de-densidad>
- Peñas, J. (s.f.b). *Ley de Ohm*. Educaplus.org. <http://www.educaplus.org/game/ley-de-ohm>
- Peñas, J. (s.f.c). *Resistencias en paralelo*. Educaplus.org.
<http://www.educaplus.org/game/resistencias-en-paralelo>
- Peñas, J. (s.f.d). *Resistencias en serie*. Educaplus.org. <http://www.educaplus.org/game/resistencias-en-serie>
- Phillips, D. C. (Ed.). (2014). *Encyclopedia of educational theory and philosophy*. Sage Publications.
- Planetario de Madrid (2016). Ayuntamiento de Madrid. <http://www.planetmad.es/>
- Porlán Ariza, R.; Rivero García, A. y Martín del Pozo, Rosa. «Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 1998, Vol. 16, n.º 2, pp. 271-88, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21534>
- Pozo, J. I., Crespo, G., MA, L.; Sanz, M.y otros (1991). Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química. (pp. 43-55)
- Prieto Martín, A. (2017). Flipped Learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso (Vol. 45). Narcea Ediciones.
- Profesor Particular Puebla. (26 de mayo de 2017). *CALOR Y TEMPERATURA / EXPLICACIÓN PERFECTA!! / FÍSICA PREPARATORIA* [Archivo de vídeo]. Youtube.
<https://youtu.be/St8tvRdvghk>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre [Ministerio de Educación, Cultura y Deporte] por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3, Sec. I., 3 de enero de 2015, 169 – 546.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-37>
- Real Observatorio de Madrid (s.f.). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
<https://www.ign.es/web/ign/portal/visitas-al-real-observatorio-de-madrid>
- Reproducido de Centrales Nucleares ALMARAZ-TRILLO, por Centrales Nucleares ALMARAZ-TRILLO, 2020 (<https://www.cnat.es/visitanos.php#>). Todos los derechos reservados por Licenciatarario. Reproducido de acuerdo con la licencia.

- Reproducido de *clasesparaentender*, por Genially Web, S.L., 2021 (<https://view.genial.ly/609e36344890170dbd0dfea1/presentation-formulacion3eso>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido de Classcraft, por Classcraft Studios Inc., 2021 (<https://www.classcraft.com/es-es/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido de Edpuzzle, por EDpuzzle, Inc., 2021 (<https://edpuzzle.com/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido de Enerdata, por Enerdata 2009 - 2021 (<https://datos.enerdata.net/electricidad/datos-consumo-electricidad-hogar.html>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con los términos de uso.
- Reproducido de ESAC, por la European Space Agency (ESA), s.f. (http://www.esa.int/About_Us/ESAC). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con los términos de uso.
- Reproducido de Genially, por Genially Web, S.L., 2021 (<https://www.genial.ly/es>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido de Kahoot, por Kahoot!, 2021 (<https://kahoot.com/> y <https://kahoot.it/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido de MadridFly, por Madrid Fly Madrid, 2019 (<https://madridfly.com/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido del Museo del Ferrocarril de Madrid, por Museo del Ferrocarril de Madrid, 2021 (<https://www.museodelferrocarril.org/index.asp>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo a licencia.
- Reproducido de Nearpod, por Nearpod Inc., 2020 (<https://nearpod.com/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.
- Reproducido de Órbita Laika, por Corporación de Radio y Televisión Española 2021 (<https://www.rtve.es/television/orbita-laika/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con los términos de uso.
- Reproducido de Parque de atracciones de Madrid, por Parques Reunidos Servicios Centrales, S.A., 2021 (<https://www.parquedeatracciones.es/>) Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con los términos de uso.
- Reproducido de Phet Interactive Simulations, por University of Colorado, 2021a (https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_es.html). Todos los derechos reservados por Licenciatario. CC-BY

Reproducido de Phet Interactive Simulations, por University of Colorado, 2021b (https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_es.html).

Todos los derechos reservados por Licenciatario. CC-BY

Reproducido de Red Eléctrica de España, por Grupo Red Eléctrica s.f. (<https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/informe-diario-balance>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con las condiciones generales.

Reproducido de Science, por American Association for the Advancement of Science, 2021

(<https://science.sciencemag.org/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario.

Reproducido según Licencias.

Reproducido de Tabla periódica de los Elementos Químicos, por la RSEQ (s.f.) (<https://tablaperiodica.analesdequimica.es/>). Obra de dominio Público.

Reproducido de The Robot Museum, por JUGUETRONICA S.L., 2021. (<https://www.therobotmuseum.eu/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario.

Reproducido de acuerdo con la licencia.

Reproducido de XMind, por XMind, Ltd., 2021 (<https://www.xmind.net/>). Todos los derechos reservados por Licenciatario. Reproducido de acuerdo con la licencia.

Resolución de 5 de marzo [Ministerio de Educación y Ciencia] por la que se regula la Elaboración de Proyectos Curriculares para la Educación Secundaria y se establecen Orientaciones para la Distribución de Objetivos, Contenidos y Criterio de Evaluación para cada uno de los ciclos. *Boletín Oficial del Estado*, 72, Sec. I., 25 de marzo de 1992, 9856 – 9946 (91pp). [https://www.boe.es/eli/es/res/1992/03/05/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/res/1992/03/05/(3)).

ReYes, L. (2013). Anexo 2 verbos de la taxonomía de Bloom, <https://es.slideshare.net/>.

Romanos Forcadas, I. (2014). *Errores conceptuales en física en alumnos de E.S.O. y Bachillerato. Propuestas de resolución*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad Pública de Navarra].

<https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/14503>

Rodríguez Sánchez, M. (2015). Metodologías docentes en el EEES: de la clase magistral al portafolio. *Tendencias Pedagógicas*, 17, 83 – 102. Recuperado a partir de <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1961>

Real Sociedad de Química Española (2016). Resumen de las normas IUPAC 2005 de nomenclatura de química inorgánica para su uso en enseñanza secundaria y recomendaciones didácticas. Recursos de la RSEQ. [https://rseq.org/wp-content/uploads/2018/09/6-DocumentoFinal-
Todo.pdf](https://rseq.org/wp-content/uploads/2018/09/6-DocumentoFinal-Todo.pdf)

Rtve. (15 de abril de 2021). Huellas de la civilización [Archivo de vídeo, documental]. Rtve. <https://www.rtve.es/alcanta/videos/huellas-de-la-civilizacion/>

- Sánchez Blanco, Gaspar y Valcárcel Pérez, María Victoria (1993). «Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales». *Enseñanza de las ciencias*, 11, 1, p. 33-44. <https://ddd.uab.cat/record/23416>
- Sánchez Blanco, Gaspar y Valcárcel Pérez, María Victoria (2000). «¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18, 3, pp. 423-37. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21692>
- Sánchez, P. A. (1999). Currículum y atención a la diversidad. Hacia una nueva concepción de la discapacidad: Actas de las III Jornadas Científicas de Investigación sobre personas con discapacidad, 39-62.
- Sánchez Prieto, G. (2007). El debate académico en el aula como herramienta didáctica y evaluativa. ICADE Universidad Pontificia Comillas de Madrid. <http://hdl.handle.net/11268/3294>
- Shayer, M. y Adey, P.S. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias: Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Editorial Narcea.
- Toral, P. G., García Doval, F. M., Della Badia, A., Marcos Cordero, B., Rodríguez Ros, P., Ribot Lacosta, L., ... y Frutos, P. (2020). Calendario científico escolar 2021 (ESP).
- Trucos de Cocina. (16 de febrero de 2019). *14 Trucos Increíbles y Experimentos (Tu Cocina es un Laboratorio)* [Archivo de vídeo]. Youtube. https://youtu.be/z11_ICGemu8
- Varela, P., del Campo, M. J. M., & Favieres, A. (1988). Circuitos eléctricos: una aplicación de un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en las ideas previas de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 285-290.
- Vázquez Dorrió, J. B., García Parada, E., y González Fernández, P. (1994). Introducción de demostraciones prácticas para la enseñanza de la Física en las aulas universitarias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12, 1, pp. 63 – 65, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21333>
- VentanaEstelar Astronomía. (21 de octubre de 2013). Experimentos caseros - Inflar un globo con vinagre y bicarbonato [Archivo de vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/hkL9j-kIZaI>
- Vera Vila, J., García del Dujo, Á., Peña Calvo, J. V., & Gargallo López, B. (1999). Criterios de selección de los contenidos del curriculum. *Teoría De La Educación*, 11(11), 13–52.
- Vergara Ramírez, J. J. (2015). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), paso a paso*. Editorial SM: Biblioteca Innovación Educativa.
- VIX Hacks Español. (21 de diciembre de 2017). *Cómo hacer un termómetro casero / VIX Hacks* [Archivo de vídeo]. Youtube. https://youtu.be/1_sagbhNtWs

Anexo I. UD 7: formulación de compuestos inorgánicos binarios

En este Anexo quedan plasmados los detalles del desarrollo en el aula de la UD 7 sobre formulación de compuestos inorgánicos binarios ([Ficha UD 7](#)).

Al igual que en el resto de UD, el diseño de se ha realizado siguiendo el modelo de [Sánchez y Valcárcel, \(1993\)](#), consistente en el análisis científico y didáctico, así como la selección de objetivos, de estrategias didácticas y de estrategias de evaluación. En el análisis científico y didáctico ([Sánchez y Valcárcel, 2000](#)) se han tenido en cuenta el desarrollo cognoscitivo según la Teoría de Piaget ([Phillips, 2014](#)), así como las ideas previas del alumnado, de gran importancia para que se exista un aprendizaje significativo ([Ausubel, 2012](#)).

Las ideas previas que surgen en esta UD provienen, en su mayoría, del uso de un lenguaje específico ([Ciriano et al., 2016](#)). Algunos ejemplos de confusiones y errores en el alumnado son los siguientes:

- Confundir valencia con número de oxidación. Estos dos términos han sido y siguen usándose por los docentes de manera indistinta. Sumado a la similitud de las definiciones de los propios términos, no es de extrañar que el alumnado no los distinga.
- No discernir entre el valor del número de oxidación con la que actúan los átomos en el compuesto y los números de oxidación posibles en general. Les cuesta comprender, por ejemplo, el caso del aluminio que sólo tiene un número de oxidación, pero de valor +3. Se añade, además, el hecho de que algunos elementos cuentan con números de oxidación positivos (+) y negativos (-) con el mismo valor numérico (± 1 , por ejemplo). Esto lleva a que el alumnado dude en omitir o no el prefijo o el número de oxidación al nombrar compuestos.
- Confunden símbolos y nombres. La simbología de la tabla periódica a veces es poco intuitiva para el alumnado, por tener los nombres su origen en el latín. Así, la determinación de las terminaciones en -uro y los elementos como el yodo (I) o el azufre (S) producen dificultades.
- La incomprensión general de formación de compuestos binarios lleva a no diferenciar entre hidruros y ácidos hidrácidos. Cuando han de formular a partir del nombre, erran en la colocación del hidrógeno en el compuesto. También confunden óxidos con peróxidos, siendo más acusado el problema cuando hay una simplificación, al hacer uso de la regla nemotécnica.

En esta UD se hará hincapié en evitarlos haciendo uso de las recomendaciones de la Real Sociedad Española de Química ([RSEQ, 2016](#)). Así, en las clases expositivas se explica la

formación de compuestos de acuerdo con los enlaces, los electrones que se ponen en juego y cómo se formula de acuerdo con el número de átomos y la carga nula. Con esa base, posteriormente se dota al alumnado de reglas nemotécnicas para formular y nombrar, pero teniendo presente cuál es el origen de ello, de forma que en la prueba final de evaluación puedan argumentar adecuadamente la formación de compuestos.

Además, en el análisis de los contenidos referentes a la UD se han utilizado las tablas X a XIII de la taxonomía de [Shayer y Adey \(1984\)](#), según las cuales corresponden a los niveles cognitivos concreto avanzado y formal inicial. La selección de objetivos, estrategias didácticas y de evaluación se han descrito en los apartados anteriores de forma general y se especifican en la ficha correspondiente de la presente UD ([UD 7](#)).

I.I Organización

A efectos prácticos de organización de la UD, se establece un calendario con los objetivos a cumplir en cada sesión, los conceptos que se han de tratar y las actividades a realizar:

Calendario organizativo personal del docente:

Sesión 1	Objetivos: 07.1.; 07.2.; 07.3.	
	<u>Conceptos:</u>	Formulación orgánica e inorgánica.
		Valencia y número de oxidación.
		Especies homoatómicas y compuestos binarios.
	<ul style="list-style-type: none"> * Pasar lista * Lectura del día correspondiente en el calendario científico * CM /DB sobre formulación y utilidad * TEO sobre etiquetas * CM sobre especies homoatómicas y formación de compuestos binarios * TEO tabla periódica 	
Sesión 2	Objetivos: 07.4.; 07.5.; 07.6.; 07.7.	
	<u>Conceptos:</u>	Especies homoatómicas y compuestos
		Sales binarias
		<ul style="list-style-type: none"> * Pasar lista * Lectura del día correspondiente en el calendario científico * GAM de repaso especies homoatómicas vs compuestos. * CM sobre sales binarias * EJ de sales binarias.
Sesión 3	Objetivos: 07.4.; 07.5.; 07.6.; 07.7.	
	<u>Conceptos:</u>	Sales binarias
		Hidruros
		Ácidos hidrácidos
	<ul style="list-style-type: none"> * Pasar lista * Lectura del día correspondiente en el calendario científico * EJ sobre sales binarias. * CM sobre hidruros y ácidos hidrácidos. * EJ de hidruros y ácidos hidrácidos. 	
Sesión 4	Objetivos: 07.4.; 07.5.; 07.6.; 07.7.	
	<u>Conceptos:</u>	Óxidos
		Peróxidos
		<ul style="list-style-type: none"> * Pasar lista * Lectura del día correspondiente en el calendario científico * CM sobre óxidos y peróxidos. * EJ de óxidos y peróxidos.
Sesión 5	Objetivos: 07.4.; 07.5.; 07.6.; 07.7.	
	<u>Conceptos:</u>	Todos
		<ul style="list-style-type: none"> * Pasar lista * Lectura del día correspondiente en el calendario científico * TEO sobre primera tarea realizada en la UD con etiquetas * Aclaración de dudas y resolución de EJ pendientes
Sesión 6	Objetivos: Todos	
	Contenidos: Todos	
		<ul style="list-style-type: none"> * Pasar lista * Realización del examen

I.II Descripción de los materiales a disposición del alumnado:

i. Presentación:

Para llevar a cabo las clases magistrales, se ha utilizado la presentación interactiva de elaboración propia [clasesparaentender, 2021](#), cuyas diapositivas en versión estática pueden visualizarse también en el [Anexo I.II.A.](#)

En esta presentación, de acceso libre a través de internet, incluí en una primera diapositiva los objetivos a lograr. También se incluye un menú al que se puede acceder desde cada diapositiva y que redirige al alumno o usuario a la parte de la presentación correspondiente a cada apartado señalado. Cuenta, además, con enlaces a webs externas con aplicaciones de formulación y tabla periódica, en modo juego o apuntes. Al final de la presentación, el alumnado dispone de un esquema con los puntos más importantes que se han visto durante la impartición de la UD, para ayudarles a organizar la información y preparar el examen.

La gran ventaja de este tipo de presentaciones es que las plantillas que hay accesibles se pueden adaptar y contienen animaciones, lo cual hace la presentación mucho más atractiva al alumnado. Además, el autor la puede editar y los cambios aparecen en el momento a los alumnos y las alumnas mediante el mismo enlace; no es necesario subirla continuamente a, en este caso, *classroom* para actualizarla.

- i. Tabla de números de oxidación. Se les facilita la tabla con los números de oxidación (artículo de [María Cecilia en misuperclase.com](#)), modificada para que contuviese los dos números de oxidación del H ([Anexo I.II.B.](#)).
- ii. Hojas de ejercicios ([Anexo I.II.C.](#)), basadas en unas tablas elaboradas por el [Departamento de Física y Química del IES Ángel Corella](#).
- iii. Hojas de ejemplos y ejercicios de repaso de sales binarias ([Anexo I.II.D.](#)), de elaboración propia.
- iv. Kahoot de sustancias homoatómicas vs compuestos binarios y kahoot de repaso de formulación de compuestos binarios de elaboración propia (muestra en [Anexo I.II.E.](#); [Kahoot, 2021](#)).
- v. Mapa conceptual como guía ([Anexo I.II.F.](#)), de elaboración propia.

I.III Desarrollo de las sesiones:

En todas las sesiones se comienza pasando lista haciendo uso de [Classcraft, 2021](#). Se otorgan 5 puntos de experiencia (XP) a los asistentes y se restan otros 5 a los ausentes.

Después, se lee el correspondiente día en el calendario científico ([Torral, 2020](#)), aunque no se corresponda con los contenidos de la materia, y se genera un pequeño debate.



Por ejemplo, en el siguiente caso del 12 de marzo (elegido aleatoriamente):

Se pregunta si conocen lo que es el Alzheimer y en qué población se da, si existe cura y la importancia que creen que tiene este hecho.

Dependiendo de su participación y actitud en esta actividad, y otras actividades de la UD, se les otorgarán más o menos puntos en el juego previamente citado.

A continuación, se detallan una a una las sesiones de la UD:

I.I.I Sesión 1:

Primeramente, se presentan los objetivos de la UD a los/las estudiantes y se inicia un pequeño debate con la pregunta ¿qué creéis que es la formulación y para qué sirve?

Mediante clase magistral se ratifica lo dicho en el debate y se explica la diferencia entre formulación orgánica e inorgánica.

Después, se les plantea una pregunta y actividad sobre el contenido de sodio en los alimentos, así como una actividad sobre fórmulas químicas en las etiquetas.

Relacionado con esto último, se les pide la realización de una tarea (a entregar por classroom en un plazo máximo de 3 días) en la que han de buscar en casa un producto cosmético, de limpieza o alimentario, hacer una foto de la etiqueta y señalar nombres o fórmulas químicas.

Se sigue con la explicación de las especies homoatómicas, dando algunos ejemplos y sin enfatizar en sus nombres químicos. Se pretende que conozcan su existencia y los sepan diferenciar de los compuestos binarios.

Estos compuestos binarios se explican a continuación, haciendo hincapié en la diferencia entre valencia y número de oxidación, así como en los números de oxidación disponibles para cada elemento. Deberán completar la tabla periódica del aula (UD 5) con los números de oxidación de cada elemento.

Por último, se explica cómo se formulan de forma muy general y se citan las nomenclaturas que se verán.

I.I.II Sesión 2, 3 y 4:

En la sesión 2 se comienza con un repaso rápido de la formación de compuestos binarios, resolviendo dudas si las hubiera.

El resto de la sesión, así como en las sesiones 3 y 4 se van intercalando clases magistrales sobre la formulación y la nomenclatura de los diferentes compuestos: sales binarias, hidruros, ácidos

hidrácidos, óxidos y peróxidos con la resolución, por parte de los alumnos y alumnas, de los ejercicios en la pizarra tradicional.

Se hace mayor hincapié en las sales binarias puesto que es el caso más general de entre todos los que se van a ver. Si comprenden como se formulan y nombran las sales binarias, el resto de los compuestos no debería suponer mayores dificultades al alumnado.

Al final de la sesión 4 se les pone como tarea recuperar la fotografía de la primera tarea de la UD y señalar, ahora que lo han visto en clase, los compuestos binarios si los hubiera, así como el tipo de enlace que presentan. La tarea se deberá entregar por medio de classroom en el plazo de 3 días.

I.I.III Sesión 5:

La sesión 5 se dedicará por completo a la resolución de dudas y ejercicios de repaso. Si el tiempo del que se dispone es suficiente, se realiza el kahoot de repaso por equipos ([Kahoot, 2021](#)). El ganador y perdedor tendrán una recompensa o penalización respectivamente en [Classcraft, 2021](#). El resto de los grupos mantendrán su situación.

I.I.IV Sesión 6:

En la última sesión de la UD, el alumnado realizará el examen ([Anexo I.IV](#)).

I.IV Examen

En la prueba se facilita la tabla con los números de oxidación como ayuda, ya que en 3º de E.S.O. el alumnado puede haber establecido el primer contacto con la formulación. Sin embargo, no se facilita la correspondencia entre los símbolos y los nombres de los diferentes elementos (excepto el estroncio, níquel y molibdeno), puesto que los contenidos sobre la tabla periódica se han tratado en una UD anterior y se han debido tratar en 2º de E.S.O. Por tanto, han de estar familiarizados con los símbolos químicos más utilizados.

En esta prueba de evaluación se cuenta con 5 actividades ([Anexo I.IV](#)):

- Una cuestión sencilla sobre la utilidad de la formulación. La puntuación establecida para calificarlo es de 0.5 puntos. Han de recordar algún ejemplo de los vistos en el aula o enunciar otro en base a ello.
- Una serie de 3 cuestiones. Dos relativas a una unidad didáctica anterior relacionada y otra sobre la presente. La puntuación establecida para su calificación es de 0.5 puntos cada una; 1.5 puntos en total. Han de haber comprendido los conceptos y relacionar los conceptos entre sí.

- 2 ejercicios donde han de formular o nombrar el compuesto. En este caso, cada apartado se califica con un máximo de 0.5 puntos (2 y 4 puntos en total respectivamente). Han de aplicar lo realizado en clase a casos concretos.
- 1 ejercicio donde han de elegir el compuesto correcto entre dos opciones posibles y argumentar la elección. Cada apartado se califica con un máximo de 0.5 puntos; 2 puntos en total. Han de haber comprendido los conceptos para seleccionar y justificar.

Se les propone también que den más de un nombre posible en el ejercicio 1 si disponen de tiempo. Si lo realizan y al menos la mitad de los nombres adicionales son correctos, les pongo la nota como *nota*⁺. Será un indicativo que sirva como ayuda al final de la evaluación en el redondeo de la nota final.

La rúbrica utilizada para su corrección es la siguiente:

Actividad 1	
Da un ejemplo adecuado y justifica la elección	0.5 puntos
Da un ejemplo adecuado e intenta justificarlo, pero de forma confusa	0.25 puntos
Da un ejemplo adecuado, pero no lo justifica	0 puntos
Da un ejemplo que no tiene que ver con lo planteado o no responde a la pregunta	0 puntos
Actividad 2 – Cada apartado	
Responde correctamente a la cuestión planteada	0.5 puntos
Responde de manera aceptable, permitiendo algún error menor; se percibe que el alumno conoce la respuesta.	0.5 puntos
Responde a la pregunta de manera incompleta o no razona la respuesta	0.25 puntos
Da una respuesta incorrecta o no contesta a lo planteado	0 puntos
Actividad 3 – Cada apartado	
Nombra el compuesto correctamente	0.5 puntos
Nombra el compuesto correctamente salvo alguna letra o error de escritura (floruro en vez de fluoruro, por ejemplo)	0.5 puntos
Nombra el compuesto de manera muy similar a lo que corresponde (hidrogenuro en vez de hidruro, por ejemplo)	0.25 puntos
Nombra el compuesto, pero añade prefijos o números romanos cuando no aplica	0 puntos
Nombra el compuesto de forma incorrecta o no lo nombra	0 puntos
Actividad 4 – Cada apartado	
Formula el compuesto de forma correcta	0.5 puntos
Formula el compuesto con uno de los dos símbolos incorrectos, siendo éste similar al correcto (Sc en vez de Sr, por ejemplo)	0.25 puntos
Formula el compuesto de manera incorrecta o no lo formula	0 puntos
Actividad 5 – Cada apartado	
Señala y razona la respuesta correctamente	0.5 puntos

Señala correctamente y razona la respuesta de manera aceptable, permitiendo alguna confusión (valencia en vez de número de oxidación); se percibe lo que el alumno quiere decir.	0.5 puntos
Señala correctamente y razona la respuesta de manera ambigua, con partes correctas y otras incorrectas.	0.25 puntos
Señala correctamente, pero la respuesta es totalmente incorrecta.	0 puntos
Señala la respuesta correcta pero no lo razona.	0 puntos
No señala ni razona la respuesta	0 puntos

I.V Evaluación

Para la evaluación de las actividades planteadas en esta UD, se siguen los criterios establecidos en la [Tabla a](#) de especificaciones. En ella se relacionan los EAE con los contenidos conceptuales (Cp), procedimentales (Pr) y actitudinales (Ac), los objetivos y otros parámetros.

Tabla a. Tabla de especificaciones de las actividades realizadas en la UD

Actividad	Contenidos			Objetivo	Nivel cognitivo	EAE	Tipo de reactivo	Peso
	Cp	Pr	Ac					
Tarea etiquetas (1)			√	O7.1.; O7.3.	1 y 2	10.1. y 11.1	RA	5 pts
Tarea etiquetas (2)	√	√	√	O7.4. – O7.7.	2 y 3	9.2. y 11.1.	RD	5 pts
Ejercicios	√	√		O7.4. – O7.7.	2 y 3	9.2. y 11.1.	RB, RD	5 pts
Kahoot	√	√		O7.2. – O7.6.	1, 2 y 3	10.1. y 11.1.	V/F y OM	1 pto
Examen	√	√	√	O7.1. – O7.7.	1, 2 y 3	9.2., 10.1. y 11.1.	RA, RD, AR, RB	10 pts
Participación en clase			√					3 pts
Ortografía en tareas y examen		√						1 pto
Evaluación:						formativa	tareas	15 pts
							otros	5 pts
						sumativa	examen	10 pts
total								30 pts
Tipos de reactivo: RA: Respuesta abierta; RB: Respuesta breve; RD: Respuesta dirigida; V/F: Verdadero o Falso; MO: Múltiples opciones; AR: Análisis de relaciones								

I.VI Atención a la diversidad

Tal como se ha señalado en la ficha de la UD 7, se deberán adaptar los materiales y actividades para los ACNEEs (normalmente en forma de fichas) de manera que identifiquen la fórmula de los compuestos binarios más comunes con el nombre cotidiano, como por ejemplo el agua o la sal común ([Anexo I.VI.](#), elaboración propia). Sin embargo, la primera actividad sobre la etiqueta deberán realizarla, donde además de señalar lo que consideran nombres o fórmulas químicas y describan el producto de acuerdo con las propiedades ya vistas en UD anteriores y que se repasaran con fichas como las propuestas en la p51 de [Santillana, 2015](#) y pp37-39 del [Grupo Anaya, s.f.](#)

A la alumna con altas capacidades se les exigirá conocer la nomenclatura tradicional.

I.VI.I Evaluación

La evaluación de los ACNEE será principalmente formativa, utilizando para ello un sistema de evaluación similar al del resto del alumnado, excepto en la realización de los exámenes. Así, la actitud en el aula y el esfuerzo continuo, medido a través de las actividades propuestas, tendrán un mayor peso en la calificación de la presente UD y del curso. En la **Tabla b** se presenta el sistema de calificación en esta UD. Aunque la parte de autoevaluación y evaluación por pares no está presente, en otras UD si se tendrá en cuenta.

Tabla b. Calificación de los ACNEE – UD 7 (total = 30 puntos)

Ortografía (1 punto)		
Comportamiento (4 puntos)		
Tareas (25 puntos):		
1	Tarea etiqueta	10 puntos
2	Fichas x 5	15 puntos (3 puntos cada una)

Anexo I.I.A. Diapositivas de la presentación

Formulación de compuestos binarios inorgánicos

EMPEZAR

Física y química 3º E.S.O.

Curso 2020/21



¿Qué voy a aprender en este tema?

1. Relacionar la composición de sustancias de uso frecuente con la formulación.
2. Explicar la formación de los compuestos inorgánicos binarios en función del número de oxidación.
3. Clasificar las sustancias de uso frecuente en elementos o compuestos mediante su expresión química.
4. Distinguir entre los distintos tipos de compuestos inorgánicos binarios.
5. Formular compuestos inorgánicos binarios.
6. Nombrar compuestos inorgánicos binarios haciendo uso de la nomenclatura sistemática y de Stock.
7. Fundamentar la fórmula química y el tipo de enlace de un determinado compuesto inorgánico binario.

01. ¿Qué es la formulación y por qué es útil? →

02. ¿Qué son y cómo se formulan los compuestos binarios? →

03. Manos a la obra →

04. Esquema de la unidad →

Tabla de nº de oxidación →

web 1 de formulación →

web 2 de formulación →

web 3 tabla periódica →

Menú

SECCIÓN 01

Menú

¿Qué es la formulación y por qué es útil?

Formulación

Menú

Lenguaje que utilizan los químicos, farmacéuticos, biólogos, médicos, físicos y otros profesionales

Nos sirve para

- Entender a los profesionales
- Saber de qué están hechas las cosas - entender:
 - Etiquetas de alimentos
 - Etiquetas de productos cosméticos y de limpieza

Orgánica vs. inorgánica

Orgánica: C principal

$$\begin{array}{ccccccc}
 & H & H & H & H & & \\
 & | & | & | & | & & \\
 H & - C & - C & - C & - C & - H \\
 & | & | & | & | & & \\
 & H & H & H & H & &
 \end{array}$$

C_4H_{10} butano

Inorgánica: resto de compuestos

$$\begin{array}{c}
 \square \\
 | \\
 NH_3
 \end{array}$$

Amoniaco

A pensar...

Menú

¿De dónde proviene todo el sodio (Na) de estos alimentos?

Comida	Sodio (mg)
Hamburguesa doble con queso	1120
Porción mediana de patatas fritas	340
Postre de chocolate	252

Compuestos binarios

átomos de 2 elementos



Hidruros
H con nº oxidación: -1

Formular: XH_x

Nombrar: $Hidruro\ de\ X$

1. Nomenclatura sistemática:
mono-di-tri-tetra-penta-hexa- + hidruro de X

2. Nomenclatura de Stock:
Si X sólo tiene 1 nº oxidación posible: se deja tal cual
Si X tiene varios nº oxidación posible: (valencia en nº romanos)

Ejercicios
Hidruros y ácidos hidrácidos
- Tablas nº 2 y nº 3 (ejercicios_formulacion.pdf)



Sales binarias
metal + no metal
Compuestos sin H y sin O

Formular: X_yY_x

Nombrar: $Y\text{-uro de } X$

1. Nomenclatura sistemática:
mono-di-tri-tetra-penta-hexa- + Y-uro de + X

2. Nomenclatura de Stock:
Si X sólo tiene 1 nº oxidación posible: se deja tal cual
Si X tiene varios nº oxidación posible: (valencia en nº romanos)

Hidruros
H con nº oxidación: -1

Formular: XH_x

Nombrar: $Hidruro\ de\ X$

3. Nombres comunes: (SÓLO CON PARTE DE GRUPO 13, 14 Y 15)

Grupo 13	Borano BH_3	Grupo 14	Metano CH_4 Silano SiH_4	Grupo 15	Amoníaco NH_3 Fosfina PH_3 Arsina AsH_3 Estibina SbH_3
----------	---------------	----------	---------------------------------	----------	---

Óxidos
O con nº oxidación: -2

Formular: X_2O_x

Nombrar: $Óxido\ de\ X$

1. Nomenclatura sistemática:
mono-di-tri-tetra-penta-hexa- + óxido de + X

2. Nomenclatura de Stock:
Si X sólo tiene 1 nº oxidación posible: se deja tal cual
Si X tiene varios nº oxidación posible: (valencia en nº romanos)

Ejercicios
Sales binarias:
- Tabla nº 1 (ejercicios_formulacion.pdf)
- ejercicios_formulacion_sales.pdf

30 %

Ácidos hidrácidos
H con nº oxidación: +1

Formular: H_yY

Nombrar: $Y\text{-uro de hidrógeno}$

1. Nomenclatura sistemática:

2. Nomenclatura de Stock:

Peróxidos
O con nº oxidación: -1
En pareja 20

Formular: $X_2(O_2)_x$

Nombrar: $Peróxido\ de\ X$

Nomenclatura de Stock:
Si X sólo tiene 1 nº oxidación posible: se deja tal cual
Si X tiene varios nº oxidación posible: (valencia en nº romanos)

Nombres especiales:
 H_2O_2 Agua oxigenada
 Na_2O_2 Oxíbita



Ejercicios
Oxidos y peróxidos
- Tablas nº 4 y 5 (ejercicios_formulacion.pdf)

100 %



SECCIÓN 04 **Esquema de la unidad**

- Formulación**
 - Para qué sirve?
 - Orgánica vs inorgánica
- compuestos binarios**
 - ¿Qué son y por qué se forman?
 - valencia y nº oxidación
 - tabla de nº oxidación
- Sales binarias**
 - Formulación
 - N. Sistemática (prefijos si valencia posible de X más de 1)
 - N. Stock (nº romanos si valencia posible de X más de 1)
 - NaCl es la sal común
- Hidruros**
 - H con nº oxidación -1
 - Formulación
 - N. Sistemática (prefijos si valencia posible de X más de 1)
 - N. Stock (nº romanos si valencia posible de X más de 1)
 - N. comunes con grupos 13, 14 y 15



SECCIÓN 04 **Esquema de la unidad**

- Ácidos hidrácidos**
 - H con nº oxidación -1
 - Formulación
 - N. Sistemática - N. Stock (no hay prefijos ni nº romanos)
 - N. Tradicional
- Óxidos**
 - O con nº oxidación -2
 - Formulación
 - N. Sistemática (prefijos si valencia posible de X más de 1)
 - N. Stock (nº romanos si valencia posible de X más de 1)
- Peróxidos**
 - Grupo de O₂ con nº oxidación -2 (cada O con -1)
 - Formulación
 - N. Sistemática **NO**
 - N. Stock (nº romanos si valencia posible de X más de 1)
 - El grupo de O₂ **no se simplifica**
 - El H₂O₂ es agua oxigenada



iEureka!
iSe formular!

Anexo I.I.B. Tabla de números de oxidación

IA												VIIIA					VIIIA	
H	IIA												III A	IV A	V A	VIA	VII A	He
±1	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
+1	+1	+2											±3	+2, ±4	±1, ±2, ±3 +4, +5	-1, -2	-1	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
+1	+2											+3	+2, ±4	±3, +5	±2, +4, +6	±1 +3, +5, +7		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
+1	+2	+3	+2, +3, +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +6	+2, +3 +4, +6, +7	+2, +3	+2, +3	+2, +3	+1, +2	+2	+1, +3	+2, +4	±3, +5	-2, +4, +6	±1 +3, +5, +7		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
+1	+2	+3	+3, +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +4, +5, +6	+4, +5 +6, +7	+2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +4	+1	+2	+1, +3	+2, +4	±3, +5	±2, +4, +6	±1 +3, +5, +7		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
+1	+2	+3	+3, +4	+3, +4, +5	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +3 (+4, +6, +7)	+2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +4	+1, +3	+1, +2	+1, +3	+2, +4	+3, +5	±2, +4, +6	±1, +5		
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	
+1	+2	+3	+3, +4															

Anexo I.I.C. Hojas de ejercicios

Completa las siguientes tablas formulando o nombrando, según corresponda:

I. Sales binarias			
Nº	Fórmula	N. Sistemática	N. Stock
1	NaCl		
2	Na ₂ S		
3	SrS		
4		Monóxido de cobre	
5	CuF ₂		
6			Fluoruro de francio
7			Fluoruro de hierro (III)
8	FeBr ₂		
9	CoP		
10	BeF ₂		

2. Hidruros				
Nº	Fórmula	N. Sistemática	N. Stock	Nombres especiales
1	LiH			
2	NaH			
3		Hidruro de potasio		
4			Hidruro de berilio	
5	MgH ₂			
6	BaH ₂			
7			Hidruro de hierro (III)	
8	FeH ₂			
9	CuH ₂			
10			Hidruro de cobre (I)	
11	AgH			
12	AuH ₃			
13	HgH ₂	Dihidruro de mercurio		
14	BH ₃			
15	SiH ₄			
16				Amoníaco
17	PH ₃			
18				Arsina

3. Hidrácidos			
Nº	Fórmula	N. Sistemática	N. Tradicional
1	H ₂ S	Sulfuro de dihidrógeno	
2	H ₂ Se		
3	H ₂ Te		
4			Ácido fluorhídrico
5			Ácido clorhídrico
6	HBr		
7		Yoduro de hidrógeno	

4. Óxidos			
Nº	Fórmula	N. Sistemática	N. Stock
1		Monóxido de dilitio	
2	Na ₂ O		
3	K ₂ O		
4			Óxido de bario
5	Ni ₂ O ₃		
6	NiO		
7	Al ₂ O ₃		
8		Trióxido de digalio	
9		Dióxido de carbono	
10	CO		
11	SiO ₂		
12			Óxido de germanio (IV)
13			Óxido de estaño (IV)
14	SnO		
15	N ₂ O ₃		
16	N ₂ O ₅		
17	NO ₂		
18		Monóxido de azufre	
19	SO ₂		
20	SO ₃		
21	Cl ₂ O		
22	Cl ₂ O ₃		
23		Pentaóxido de dibromo	
24	Br ₂ O ₇		
25			Óxido de yodo (I)

5. Peróxidos			
Nº	Fórmula	N. Stock	Nombres especiales
1		Peróxido de francio	
2		Peróxido de mercurio (II)	
3			Agua oxigenada
4	Fe_2O_6		

Anexo I.I.D. Ejemplos y ejercicios de sales binarias

1. Formula todas las sales binarias posibles con los siguientes elementos:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| a) Na (sodio) y Cl (cloro) | e) Ag (plata) y Br (bromo) |
| b) K (potasio) y F (flúor) | f) Fe (hierro) y I (yodo) |
| c) Au (oro) y Cl (cloro) | g) Ca (calcio) y S (azufre) |
| d) Fe (hierro) y P (fósforo) | |

Ejemplo: Mn (manganeso) y S (azufre)

✎ Busco los nº oxidación de cada uno en la tabla:

Mn: +2,+3,+4,+6,+7

S: -2,+2,+4,+6

✎ En los compuestos binarios, uno necesita (nº oxidación negativo) y otro dona (nº oxidación positivo) electrones.

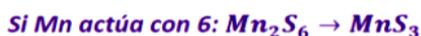
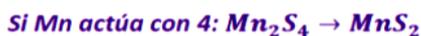
En este caso el único con nº oxidación negativo es el S (-2), luego en este caso, necesita 2 electrones y por eso lo vamos a poner a la derecha en la fórmula y, por tanto, el Mn a la izquierda:



✎ Como actúa con nº oxidación negativo, del resto de nº oxidación me olvido y puedo colocar ya el nº oxidación en valor absoluto ¡¡¡No olvides que se cruzan!!!:



✎ Ya sólo nos falta poner el nº de oxidación (valor absoluto) del manganeso y simplificar si se puede. Como me piden todos los compuestos binarios posibles, tendré 5 compuestos (uno con cada valencia del Mn):



2. Nombra con el nombre sistemático los siguientes compuestos:

- $MgSe$
- Al_2S_3
- NiS
- AlF_3
- $NiBr_2$

Ejemplo 1: MnS_3

✎ Empezamos SIEMPRE mirando con cuántos nº de oxidación aparecen en la tabla:

En este caso, el Mn tiene 5 nº de oxidación positivos (+2,+ 3,+ 4,+ 6 y +7) y S también tiene varios nº de oxidación, pero aquí sólo puede actuar con uno (-2).

- ✎ Como uno de ellos (Mn) puede actuar con varias, tenemos que usar los prefijos mono-, di-, tri-, ... según corresponda, empezando a nombrar DE DERECHA A IZQUIERDA. Si los sólo pueden actuar con un nº oxidación, ¡¡NO SE USAN LOS PREFIJOS!!!

En el MnS_3 , lo primero que nos encontramos a la derecha es el número de oxidación 3 (en valor absoluto), por lo que empiezo con tri-

- ✎ Me fijo en el elemento que sigue (Y en los apuntes) y pongo su nombre acabado en -uro:

En este caso tenemos S que es azufre, con lo que tendría que poner azufruro. Sin embargo, este nombre no se usa, se pone sulfuro (porque azufre en latín es sulphuris). Queda entonces:

Trisulfuro

- ✎ Ahora nos queda decir de qué es el trisulfuro. Nos fijamos en el siguiente nº oxidación. Como no hay nada porque es un 1, no ponemos nada (¡¡recuerda que el segundo mono- NUNCA se pone!!!).
- ✎ Nos fijamos por último en el elemento siguiente (X en los apuntes) y pongo su nombre sin más. En este caso el Mn es manganeso y queda:

Trisulfuro de manganeso

Ejemplo 2: MnS

- ✎ Primero miramos los nº de oxidación de cada uno (del Mn y S ya las hemos visto en el ejemplo anterior).
- ✎ Después nombramos SIEMPRE empezando por la derecha, con los prefijos mono-, di-, tri-, ... según corresponda y SÓLO si uno de los elementos tiene más de un nº de oxidación posible:

En este caso, el nº de oxidación de la derecha es un 1 (valor absoluto), por lo que empiezo con mono-

- ✎ El resto igual que en el ejemplo anterior:

Monosulfuro de manganeso

3. Nombra con nomenclatura de Stock los mismos compuestos que en el ejercicio 2.

Ejemplo: MnS_3

- ✎ Empezamos SIEMPRE por la derecha. Nombro directamente los elementos (el de la derecha acabado en -uro) y al final me preocupo por los números de oxidación:

Sulfuro de manganeso

- ✎ Ahora me voy a la tabla y miro SÓLO los números de oxidación del Mn (X en los apuntes):

Veo que el Mn tiene +2, +3, +4, +6, +7

Como tiene más de 1 nº posible, Si tengo que poner el nº de oxidación en nº romanos. OJO aquí porque tengo que ver si están simplificados los subíndices.

- ✘ *Para ello, formulo de cero el compuesto como si sólo nos dieran Mn y S y veo cual tiene que ser el nº de oxidación de Mn para que quede eso ooo me fijo en el nº de oxidación de S para ver si lo que aparece corresponde con lo que debería:
En este caso, hemos visto que como S está a la derecha, su nº de oxidación (negativo) es -2. Por tanto, el nº 2 debería aparecer:*



Como no es así, está claro que la valencia de Mn ahí no es 3.

- ✘ *Para ver el nº de oxidación de Mn miro cuál de todos al simplificar con un 2, me queda un 3:
De todos los que tiene (+2, +3, +4, +6 y+ 7), el 6 parece el indicado (6/2=3)*
- ✘ *Entonces, en los nºs romanos, tiene que aparecer el 6!!!! Quedaría:
Sulfuro de manganeso (VI)*

4. Formula las sales binarias a partir de los siguientes nombres:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| a) Fosforo de cobalto (II) | d) Bromuro de sodio |
| b) Fosforo de cobalto (III) | e) Dinitruro de pentaberilio |
| c) Cloruro de litio | f) Seleniuro de zinc |

Ejemplo: Fosforo de plata

- ✘ *Yo primero cojo los símbolos de los elementos y los pongo en el orden correspondiente:
Fosforo viene de fósforo, cuyo símbolo es P. Como está el primero, se que va a la derecha.*

La plata tiene el símbolo Ag e irá a la izquierda.

Queda:

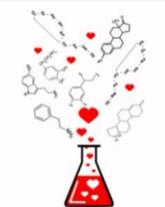
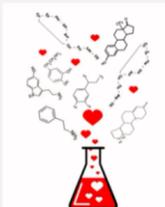
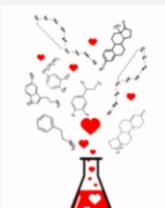
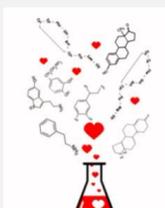


- ✘ *Ahora me fijo en los nº de oxidación. Me voy a la tabla y veo que Ag tiene 1 y el P 3 (sólo puede actuar con nº oxidación negativo aquí). Por tanto:*



- ✘ *Si hay varias opciones posibles, me voy de nuevo al nombre. Me tienen que dar más pistas con los prefijos mono-, di-, etc o el nº de oxidación en nºs romanos.*

Kahoot especies homoatómicas vs compuestos binarios:

<p>Los iones NO son especies homoatómicas</p> <p>18</p>  <p>0 Respuestas</p> <p>◆ Verdadero</p> <p>▲ Falso</p> <p>1/4 kahoot.it PIN de juego: 7156647</p>	<p>El agua (H_2O) es:</p> <p>17</p>  <p>0 Respuestas</p> <p>▲ Compuesto binario</p> <p>◆ Especie homoatómica</p> <p>● Gas</p> <p>■ Ninguna de las anteriores</p> <p>2/4 kahoot.it PIN de juego: 7156647</p>
<p>¿El O_2 es una especie homoatómica?</p> <p>17</p>  <p>0 Respuestas</p> <p>▲ No</p> <p>◆ Si, poliatómica</p> <p>● Si, diatómica</p> <p>■ Si, monoatómica</p> <p>3/4 kahoot.it PIN de juego: 7156647</p>	<p>El H_2SO_4 es un compuesto binario</p> <p>17</p>  <p>0 Respuestas</p> <p>◆ Verdadero</p> <p>▲ Falso</p> <p>4/4 kahoot.it PIN de juego: 7156647</p>

Kahoot de repaso de formulación:

¿Cómo se llama comúnmente al NaCl?

13

0 Respuestas

▲ cloruro binario

◆ cloruro de potasio

● Sal

■ Ninguna de las anteriores

1/30 kahoot.it PIN de juego: 9214074

El N (nitrógeno) tiene 8 valencias positivas

42

0 Respuestas

◆ Verdadero

▲ Falso

2/30 kahoot.it PIN de juego: 6668512

Los compuestos binarios que puedo formar con Cr (cromo) y Cl (cloro) son:

87

0 Respuestas

▲ Sólo CrCl y CrCl₂

◆ CrCl₂, CrCl₃ y CrCl₆

● CrCl₂, ClCr₃ y ClCr₆

■ No se pueden formar compuestos binarios

3/30 kahoot.it PIN de juego: 6668512

El oro (Au) puede ir a la derecha y la izquierda en la fórmula química de una sal binaria

57

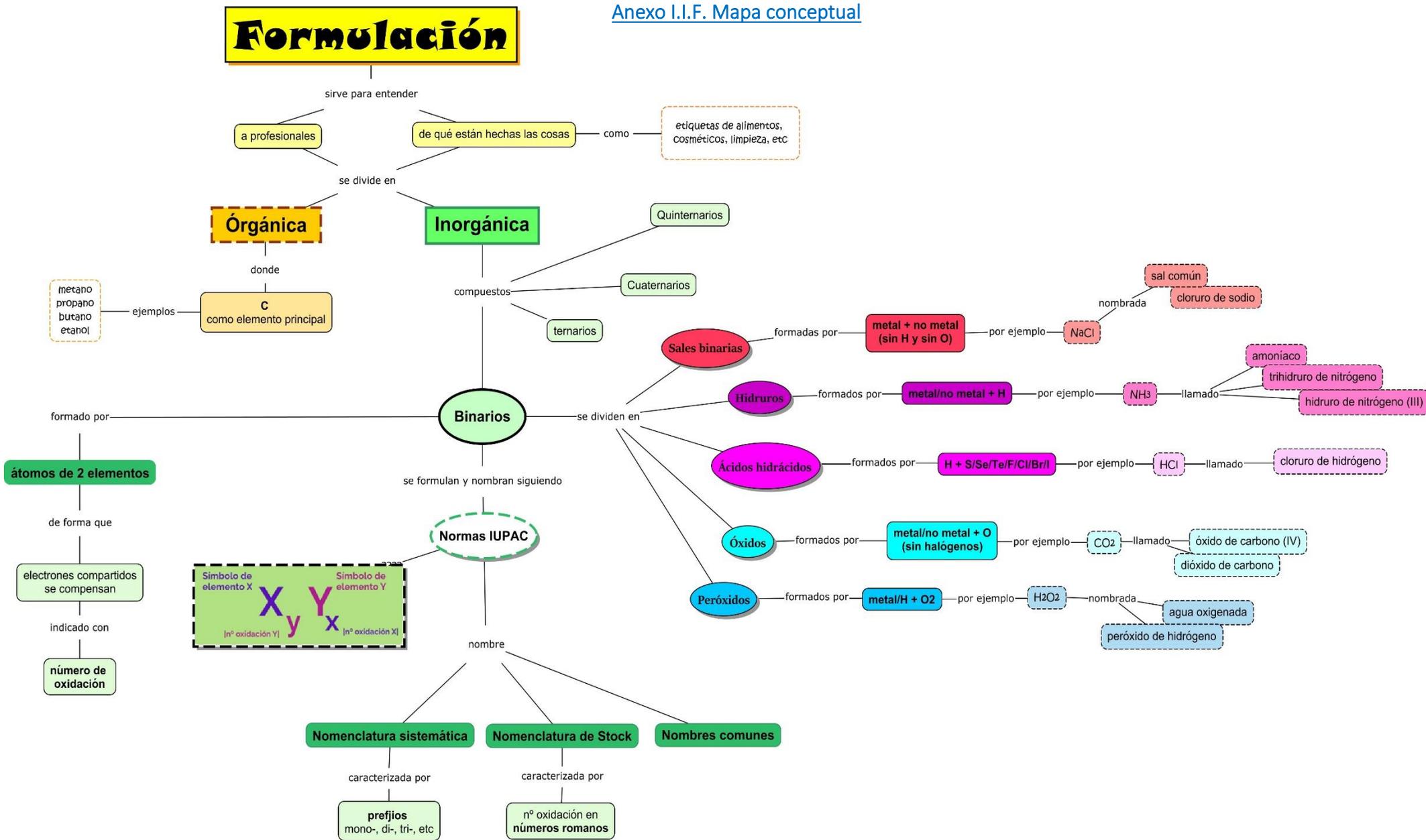
0 Respuestas

◆ Verdadero

▲ Falso

5/30 kahoot.it PIN de juego: 1841825

Anexo I.I.F. Mapa conceptual



Nombre: _____ 3º E.S.O.

Números de oxidación:

Anexo I.IV. Examen

IA												VIII A						
H	IIA											III A	IV A	V A	VIA	VII A	He	
±1	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
+1	+1	+2											±3	+2, ±4	±1, ±2, ±3 +4, +5	-1, -2	-1	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
+1	+2											+3	+2, +4	+3, +5	+2, +4, +6	±1 +3, +5, +7		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
+1	+2	+3	+2, +3, +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +6	+2, +3 +4, +6, +7	+2, +3	+2, +3	+2, +3	+1, +2	+2	+1, +3	+2, +4	±3, +5	-2, +4, +6	±1 +3, +5, +7		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
+1	+2	+3	+3, +4	+2, +3 +4, +5	+2, +3 +4, +5, +6	+4, +5 +6, +7	+2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +3	-1	+2	+1, +3	+2, +4	±3, +5	±2, +4, +6	±1 +3, +5, +7		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
+1	+2	+3	+3, +4	+3, +4, +5	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +3 (+4, +6, +7)	+2, +3 +4, +5, +6 +7, +8	+2, +3 +4, +5, +6	+2, +4	+1, +3	+1, +2	+1, +3	+2, +4	+3, +5	±2, +4, +6	±1, +5		
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	
+1	+2	+3	+3, +4															

- Da un ejemplo cotidiano donde creas que sea de utilidad la formulación. Justifícalo.
- ¿Qué tipo de enlace presenta una molécula formada por flúor y calcio? ¿cuál será su fórmula y nombre químico? Enumera sus propiedades.
- Nombra los siguientes compuestos:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a) MoH_4 | c) CrO_3 |
| b) HCl | d) BeF_2 |

- Formula los siguientes compuestos:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| a) Agua oxigenada | e) Hidruro de manganeso (VII) |
| b) Dióxido de carbono | f) Ácido bromhídrico |
| c) Borano | g) Monóxido de níquel |
| d) Sulfuro de estroncio | h) Cloruro de oro (I) |

- Indica Y razona qué compuesto es el correcto en cada apartado:

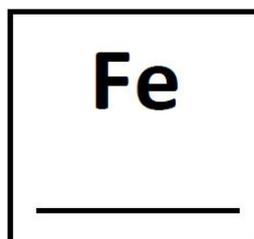
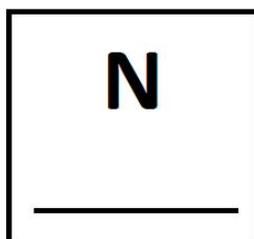
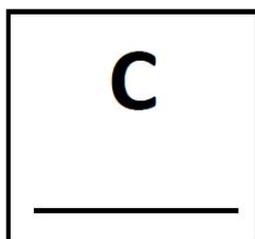
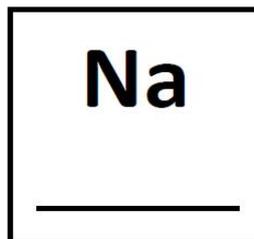
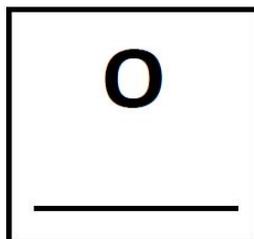
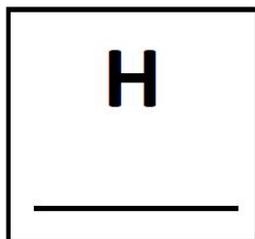
- | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|
| a) HgCl_2 | b) KI | c) AlH_3 | d) Ag_2O_3 |
| Hg_2Cl | KI_5 | Al_3H | Ag_2O |

Anexo I.VI. Propuesta de ficha

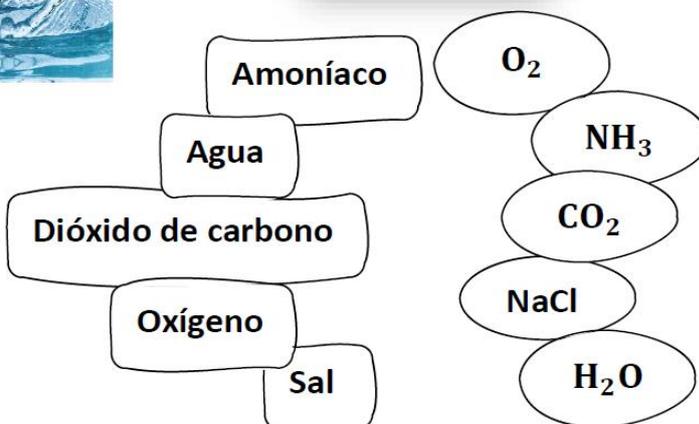
Recuerda

Los símbolos químicos empiezan por mayúscula y tienen 1 o 2 letras.

1. Busca en la tabla periódica y escribe el nombre de los siguientes elementos:



2. Une cada imagen con su nombre y la fórmula química correspondiente:



Anexo II. Competencias clave

Las competencias clave quedan definidas en la [Orden ECD/65/2015 de 21 de enero del Ministerio de Educación y Formación Profesional](#) (también en [Ministerio de Educación y Formación Profesional \[MEFP\]](#)). Se definen de forma breve como:

[1] Competencia en comunicación lingüística (CCL):

Es la capacidad de interacción con otros individuos. Instrumento fundamental para la socialización y el acceso al conocimiento dentro y fuera de la escuela, precisa de la interacción de distintas destrezas. Desde la oralidad y la escritura hasta la comunicación audiovisual o mediada por la tecnología.

[2] Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):

La competencia matemática es la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos, así como para emitir juicios fundados y seguir cadenas argumentales. Incluye una serie de actitudes y valores basados en el rigor, el respeto a los datos y la veracidad.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él. Incluyen la aplicación de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas al pensamiento científico. Capacitan así a los ciudadanos a desarrollar juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos. Las actitudes y valores que se fomentan con ellas son la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología, la valoración del conocimiento científico y la responsabilidad en la conservación de los recursos naturales.

[3] Competencia digital (CD):

Es aquella que implica el uso activo, creativo, crítico, realista y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.

[4] Aprender a aprender (CPAA):

Es fundamental para el aprendizaje a lo largo de la vida. Se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje de forma que se produzca un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo. Esto exige, motivación que depende de que se genere la curiosidad y la

necesidad de aprender, de sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje y de alcanzar las metas de aprendizaje propuestas. Requiere un conocimiento de lo que uno mismo sabe y desconoce, las capacidades e intereses que posee, las exigencias que se le imponen y las distintas estrategias para afrontar las tareas.

[5] Competencias sociales y cívicas (CSC):

Implica la habilidad y capacidad de profundizar y participar en el funcionamiento democrático de la sociedad, tanto en el ámbito público como privado, y preparar a las personas para ejercer la ciudadanía democrática y participar plenamente en la vida cívica y social gracias al conocimiento de conceptos y estructuras sociales y políticas y al compromiso de participación activa y democrática. Las destrezas fundamentales que han de presentarse para ello son la capacidad de comunicarse de una manera constructiva, mostrar tolerancia, expresar y sentir empatía, integridad, honestidad, etc.

[6] Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):

Implica la capacidad de transformar las ideas en actos; adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios, con el fin de alcanzar el objetivo previsto. Es determinante en la formación de futuros ciudadanos emprendedores, con capacidad de pensar de forma creativa, de gestionar el riesgo y de manejar la incertidumbre, en los ámbitos personal, social, escolar y laboral.

[7] Conciencia y expresiones culturales (CEC):

Implica conocer, comprender, apreciar y valorar con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos. Esta competencia incorpora también un componente expresivo referido a la propia capacidad estética y creadora y al dominio de aquellas capacidades relacionadas con los diferentes códigos artísticos y culturales, para poder utilizarlas como medio de comunicación y expresión personal. Implica igualmente manifestar interés por la participación en la vida cultural y por contribuir a la conservación del patrimonio cultural y artístico, tanto de la propia comunidad como de otras comunidades.

Anexo III. Objetivos generales de la Educación Secundaria Obligatoria y objetivos generales de materia – Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre; Decreto 48/2015 de 14 de mayo

La Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática. **(CSC)**

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal. **(CPAA)**

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer. **(CSC)**

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos. **(CSC)**

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación. **(CD)**

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia. **(CMCT)**

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades. **(SIE)**

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura. **(CCL)**

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada. **(CCL)**

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural. **(CEC)**

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora. **(CSC)**

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación. **(CEC)**

Dentro de la etapa, la materia Física y Química debe dotar al alumno de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad. Para ello, se definen unos objetivos a cumplir:

- OM1.** Incentivar un aprendizaje contextualizado que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico. **(CMCT, CEC)**
- OM2.** Establecer la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. **(CMCT, CSC)**
- OM3.** Potenciar la argumentación verbal. **(CCL, CPAA, CSC)**
- OM4.** Potenciar la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales. **(CMCT)**
- OM5.** Potenciar la resolución de problemas con precisión y rigor mediante el planteamiento de hipótesis y la toma de datos. **(CMCT)**
- OM6.** Desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico. **(CMCT)**
- OM7.** Desarrollar destrezas en el manejo del aparato científico. **(CMCT)**
- OM8.** Presentar datos y resultados mediante gráficos y tablas. **(CMCT, CD, SIE)**
- OM9.** Extraer conclusiones y confrontarlas con fuentes bibliográficas. **(CMCT)**
- OM10.** Mejorar sus destrezas tecnológicas mediante el empleo de las TIC. **(CD)**
- OM11.** Mejorar las destrezas comunicativas. **(CCL)**
- OM12.** Desarrollar el espíritu crítico de los alumnos. **(CMCT, CD, CPAA, SIE)**
- OM13.** Desarrollar el aprendizaje autónomo de los alumnos. **(CPAA, SIE)**

Anexo IV - Evaluación del libro de texto utilizado como guía

Física y Química 3 ESO. En contexto. Casals (2019)

Aspectos a analizar sobre el contenido	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Los contenidos conceptuales y procedimentales se relacionan entre sí.					X
Los contenidos se apoyan en el uso de tablas, esquemas, gráficos, imágenes...					X
El nivel de dificultad de los contenidos es adecuado al curso.				X	
El material es adecuado para el aprendizaje de los contenidos procedimentales especificados.					X
Aspectos a analizar sobre las actividades	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Para cada contenido se prevén las actividades necesarias para facilitar su aprendizaje.					X
Las actividades propuestas son en general adecuadas para la consecución del aprendizaje de los contenidos.					X
Para el aprendizaje de los contenidos, se da una adecuada progresión de las actividades.					X
Se muestra la solución de los ejercicios.	X				
Aparecen ejercicios y problemas resueltos.					X
Los ejercicios y problemas aparecen clasificados de acuerdo al apartado del tema del que tratan.					X
Aspectos a analizar sobre la evaluación	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Incluye propuestas de autoevaluación					X
Las propuestas de autoevaluación se encuentran en función del aprendizaje de los contenidos que se pretende alcanzar.					X
Aspectos a analizar sobre materiales informativos	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Los conceptos están expuestos de forma clara.				X	
Las frases no son excesivamente largas ni rebuscadas.				X	
La densidad informativa es adecuada.					X
Existen introducciones que pretenden facilitar la conexión de los nuevos contenidos con los aprendizajes previos de los alumnos.				X	
Hay elementos que potencian la motivación.					X
Existen síntesis y resúmenes que facilitan realmente la comprensión de los aspectos esenciales del texto.				X	
Aparecen reseñas históricas que ayudan a contextualizar la información.		X			

La síntesis y los resúmenes son adecuados a los contenidos que analiza el libro.			X		
Aspectos a analizar sobre materiales con propuestas de actividades	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Se proponen actividades o se sugieren pautas para realizar una evaluación inicial.				X	
Existen actividades que pretenden promover la motivación y ayudar a conectar con la realidad.					X
Se plantean interrogantes que ayudan a reflexionar.					X
Se proponen actividades de búsqueda de información.					X
Se proponen actividades grupales.			X		
Aparecen ejercicios resueltos.					X
Se plantean actividades mediante guiones de prácticas.					X
Las actividades promueven el uso de recursos interactivos.				X	
Se proponen trabajos prácticos, experimentales.				.	X
Aspectos a analizar sobre la atención a la diversidad	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Se explicitan distintos niveles de realización de las actividades.	X				
Se proponen actividades de ampliación.	X				
Se proponen actividades de refuerzo.	X				
Puntuación total (sobre 64)	49				

Anexo V - Ejemplo de rúbrica de evaluación de tarea oral

(adaptada de la rúbrica proporcionada en la asignatura de introducción a la investigación educativa del Máster de Profesorado en Secundaria, UAH)

	Óptimo	Destacable	Suficiente, pero mejorable	Insuficiente
Habilidades comunicativas	<ul style="list-style-type: none"> – Presenta excelentes habilidades comunicativas. – Exposición clara, dinámica, creativa. – Utiliza estrategias muy originales para su comunicación. – Habla con fluidez y con gran claridad. – La exposición está muy bien compensada para el tiempo disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> – Presenta buenas habilidades comunicativas, aunque tiene alguna carencia menor. – Exposición aceptable y dinámica. – Utiliza estrategias originales para su comunicación. – En general habla con fluidez y con claridad. – La exposición está compensada para el tiempo disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> – Presenta habilidades comunicativas, divulgativas y de debate básicas, con carencias. – Exposición mediamente clara, con alguna estrategia creativa. – Unas veces habla con fluidez y otras se acelera y se le entiende poco – Recurre con frecuencia a la lectura de la presentación – Sobrepasa el tiempo asignado. 	<ul style="list-style-type: none"> – Presenta fuertes carencias comunicativas. – Exposición deficiente, falta de claridad, titubeos, digresiones inadecuadas, habla rápido o se detiene demasiado al hablar, pronunciación mala, emplea numerosos coloquialismos – Exposición excesivamente larga o corta Comete errores gramaticales y/o faltas de ortografía.
Contenido y comprensión del tema	<ul style="list-style-type: none"> – Describe el trabajo con claridad, precisión y concisión. – Puede dar detalles y ejemplos. Demuestra una completa comprensión de su trabajo. – Contesta las preguntas con precisión y de forma concisa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Describe bien su trabajo. – Puede dar algún detalle y/o ejemplo. – Demuestra una buena comprensión de su trabajo. – Contesta bien a las preguntas, aunque sus respuestas no son totalmente concisas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Incluye solo información básica sobre su trabajo; puede faltar o ser superficial algún apartado. – Demuestra una mediana comprensión de su trabajo o unas veces parece buena y otras, no. – Contesta las preguntas de forma razonable, pero se extiende demasiado en sus respuestas y no añade información útil. 	<ul style="list-style-type: none"> – El contenido es mínimo. – No se centra en los apartados más importantes o no parece comprender el contenido de su trabajo de forma adecuada. – Respuestas deficientes, inconexas, poco claras y no relacionadas con el trabajo.

Anexo VI - Ejemplo de rúbrica de evaluación docente y de centro (alumnado)

		1	2	3	4	5
General:						
En general, estoy satisfecho con el desarrollo de la asignatura						
PERSONAL	Me siento seguro y respetado por la profesora					
	La profesora me premia cuando me lo merezco					
	La profesora confía en mí					
	Me anima la profesora cuando no me siento capaz de hacer algo					
	Cuando estoy nervioso o tengo miedo la profesora me ayuda a relajarme					
	La profesora es alguien a quien me gustaría parecerme.					
	La profesora explica con claridad					
	Se muestra accesible e interesado por los/las alumnos/as					
	Favorece la participación en clase					
	Prepara las clases					
CLASE	Las clases son amenas					
	Los temas de clase se relacionan con cosas cotidianas conocidas y de interés					
	El ritmo de las clases es el adecuado					
	El nivel de las tareas propuestas por la profesora es el adecuado					
	La organización en grupos ha sido correcta					
	Proporciona información sobre los objetivos, contenidos y evaluación					
	Los materiales proporcionados en clase me han sido útiles					
EVALUACIÓN	El sistema de evaluación me parece adecuado					
	La profesora califica de forma justa las tareas					
	Se valora el trabajo continuo en clase, la participación y el esfuerzo					
CENTRO	Las aulas y laboratorios están debidamente equipadas.					
	Las actividades complementarias y extraescolares son de interés.					
	El ambiente escolar general es agradable.					
	El equipo docente y directivo es eficiente, solucionando los problemas cuando surgen.					
Sugerencias de mejora y comentarios:						
<p>Escala de valoración: Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni de acuerdo, ni en desacuerdo (3), de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5)</p>						