



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA 3º ESO. COLEGIO DIOCESANO SANTA CRUZ

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Formación del Profesorado

Presentado por:

D^a Clara Baños Rodríguez

Dirigido por:

María Teresa Rodríguez Laguna

Alcalá de Henares, 16 de septiembre 2020

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	Intenciones educativas	3
1.2.	Demanda social.....	4
1.3.	Lógica curricular.....	4
1.4.	Principios psicopedagógicos.....	5
2.	CONTEXTUALIZACIÓN	6
2.1.	El contexto social, histórico y geográfico en el que se realiza la acción docente.....	6
2.2.	Análisis sociológico del alumnado	6
2.3.	Trayectoria del centro educativo	7
3.	OBJETIVOS Y COMPETENCIAS	8
4.	CONTENIDOS.....	10
5.	UNIDADES DIDÁCTICAS.....	12
6.	METODOLOGÍA Y RECURSOS METODOLÓGICOS.....	41
7.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	45
7.1.	Criterios de calificación en las evaluaciones parciales.....	46
7.2.	Criterios de calificación en la evaluación final	46
7.3.	Evaluación de la práctica docente	47
8.	MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	50
9.	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	51
	REFERENCIAS	52
	ANEXO I.....	59
	ANEXO II.....	61
	ANEXO III	63
	ANEXO IV	64
	ANEXO V	73
	ANEXO VI.....	74
	ANEXO VII.....	75
	ANEXO VIII	76
	ANEXO IX.....	77
	ANEXO X	78
	ANEXO XI.....	79
	ANEXO XII.....	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Intenciones educativas

La programación didáctica propuesta en este trabajo está orientada en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Esta etapa es imprescindible para los jóvenes, ya que en dicha etapa se producen cambios biológicos y psicológicos en ellos y debemos ayudarles a afrontarlo de la mejor manera posible. No debemos obviar que la etapa de escolarización obligatoria en nuestro país abarca desde los seis hasta los dieciséis años, de ahí que radique tanta importancia en esta institución, por ser en la que nuestros menores y jóvenes emplean un largo período de tiempo de sus vidas. (Prieto Jiménez, 2008)

Es necesario ver la educación como una motivación a ser más, en lugar de una motivación a tener mas (Guédez, 1987). Por eso, esta programación didáctica no solo va a cumplir con el objetivo de enseñar una asignatura, sino de dar valores, crear pensamiento crítico, mejorar a los alumnos como personas, en definitiva, crear una formación para la vida.

La educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: aprender a conocer, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión; aprender a hacer, para poder influir sobre el propio entorno; aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas. (Delors, 1996)

Centrándonos en los contenidos de Física y Química de 3º ESO, es evidente el desafío que tiene la educación de fomentar el conocimiento alrededor de educación científica, ya que de ella dependen grandes tareas del siglo XXI, como son: el desarrollo humano, la equidad social y la integración cultural. Además, la Ciencia y la tecnología deben responder hoy en día no solo a las necesidades de la sociedad, para posibilitar mejorar las condiciones de vida de la mayoría de la población que viven en situaciones de pobreza extrema, sino que, además, los avances científicos y tecnológicos deben ser bien utilizados por los ciudadanos y ciudadanas, y para que esto sea posible deben conocerlos, comprenderlos y valorarlos adecuadamente; bajo esta opinión y con los antecedentes en los problemas de enseñanza aprendizaje de las Ciencias es indispensable la búsqueda de mecanismos que permitan a los estudiantes comprender y valorar los avances científicos

y tecnológicos, así como los diferentes fenómenos que cotidianamente nos acontecen. (Quintanilla, 2006). Por lo que es importante el fomento de la competencia digital y el uso de las nuevas tecnologías.

1.2.Demanda social

La educación se caracteriza por las fuertes demandas de la sociedad. Se ha supuesto una reestructuración curricular, impulsando la mejora de la calidad de la educación para mejorar el conjunto del sistema educacional haciéndolo más integrador e inclusivo. Estas demandas llevan a una nueva consideración del concepto de calidad educativa y a una preocupación permanente por la mejora de los procesos y de los resultados. (Carriego, 2005)

Por ello, el docente presenta un papel importante en la educación. Los maestros no sólo instruyen, sino que representan y comunican una filosofía educativa particular, que incluye pautas mediante las cuales los estudiantes serán evaluados. No sólo proporcionan retroalimentación referente al desempeño académico de los estudiantes, sino que tienen un efecto considerable en la motivación de los mismos para el aprendizaje. No sólo proporcionan aprobación o desaprobación específica ante el logro de los alumnos, sino que los maestros también comunican su aprobación o desaprobación general del niño como persona. (Juvonen & Wentzel, 2001)

1.3.Lógica curricular

La realización de esta programación didáctica se ha planteado con la siguiente lógica curricular:

El curso de 3ºESO se plantea según el BOE con cuatro bloques, tres bloques de química y uno de física. Por ello, se han planteado 14 UD (Unidades Didácticas) para llevar a cabo la programación.

Las dos primeras UD, abordan contenidos más generales sobre la ciencia, de tal forma que se pretende mostrar a los alumnos que no se puede separar la ciencia con el resto de las asignaturas. Los alumnos deben comprender la importancia de la ciencia en todos los ámbitos y no solo dentro del aula.

Las siguientes UD se centran más en la química. Se introduce en este curso, nuevos conceptos para los alumnos, el modelo atómico, la tabla periódica y la formulación y nomenclatura de compuestos químicos binarios según las normas IUPAC. Importantes para los futuros cursos, dicha importancia se explicará en cada UD propuesta.

Las dos últimas UD de 3ºESO, abarcan la física, dedicándolo únicamente al estudio de la energía y electricidad.

Además, se pretende que el alumno no solo aprenda contenidos conceptuales, sino también actitudinales, creando alumnos con pensamiento crítico y prepararlos para la vida cotidiana. Para ello se va a trabajar con distintas metodologías que aporten un mejor aprendizaje, por ejemplo, el aprendizaje servicio o los grupos cooperativos.

1.4.Principios psicopedagógicos

Esta programación didáctica se apoya en la búsqueda de autonomía por parte del alumno, ya que es el verdadero protagonista de su educación. El aprendizaje del alumno debe ser tanto cognitiva, motriz, cognoscitiva, afectiva y social, por lo que la enseñanza se debe ajustar a las posibilidades de cada alumno. Dicha programación va a seguir un proceso de aprendizaje constructivista.

Todo ello supone convertir la clase tradicional, pasiva en una clase activa. Es decir, pasar de una clase centrada en la enseñanza, en una clase enfocada en el aprendizaje. Para que esto ocurra, además, se debe considerar, no solo las destrezas intelectuales sino los componentes socio-afectivos para un aprendizaje más completo. (Domínguez, 1997)

Los fundamentos para aplicar el constructivismo en el aula son los siguientes:

- El alumno es el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- El docente es el mediador, que construye, elabora y toma decisiones a partir de la información que recibe del verdadero protagonista.
- Todo el aprendizaje nace de la necesidad.
- La actividad es aliada del aprendizaje, por lo que los docentes deben poner en juego su creatividad para ofrecer motivación a sus alumnos.
- El alumno construye sus propios saberes.
- El error es constructivo.

- Elevar la autoestima. La autoestima es la actitud valorativa hacia uno mismo, que se forma gracias a la interrelación con las personas y que les va a permitir adaptarse a su medio social.
- El aula es la comunidad.
- El rol del docente tiene que ser de facilitador, mediador, el que atiende las necesidades del aprendizaje de los alumnos.

(Santiváñez Limas, s.f)

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1.El contexto social, histórico y geográfico en el que se realiza la acción docente.

La acción docente para poner en práctica esta Programación Didáctica tiene lugar en el Colegio Diocesano “Santa Cruz”, Centro Concertado de Guadalajara.

El colegio Santa Cruz se encuentra en la avenida de Burgos, 3, Guadalajara. Concretamente en el barrio del Alamín.

El término municipal de Guadalajara tiene una superficie de 235,51 Km² y una densidad media de población de 363 Hab./Km, lo que responde a su condición de capital provincial.

La proximidad de Guadalajara a Madrid ha presentado una influencia determinante en el desarrollo socioeconómico del municipio, no sólo por la atracción de población, sino también por la localización de empresas en la capital alcarreña y su entorno territorial, hecho que ha contribuido a dinamizar significativamente el municipio. (Ayuntamiento de Guadalajara, 2014)

No obstante, en los orígenes del centro, el barrio del Alamín, donde se encuentra el centro, en general era un barrio sin urbanizar donde las personas que residían en él estaban sin alfabetizar. Además, no tenían para comer, vivían con la ayuda que se les daba. En la escuela aportaban algo a los que podían. Se trataba de gente sencilla y agradecida siempre que se pedía ayuda, colaboraban. (Molina Alcántara & Domínguez Única, s.f)

2.2.Análisis sociológico del alumnado

Desde su puesta en funcionamiento el Colegio Diocesano “Santa Cruz” ha atendido a los niños procedentes de la emigración rural y de los grupos sociales desfavorecidos económica y culturalmente del barrio del Alamín.

El centro está acogido al régimen de integración desde el año 1989. Desde esta fecha cuenta con medios acogidos del régimen de conciertos para atender a un número significativamente alto de niños con necesidades educativas especiales. (Proyecto Educativo, s.f)

El Colegio Diocesano “Santa Cruz” presenta aproximadamente, 700 alumnos. Las etapas educativas de este centro son: Infantil, Primaria y Secundaria. Los grupos de alumnos de cada clase son bastante homogéneos, debido a la educación recibida durante la estancia en el centro y a los años que llevan estudiando juntos, en general las relaciones entre los alumnos son bastante buenas. Se observan algunos comportamientos disruptivos en secundaria debido a la situación personal que vive cada alumno, no podemos olvidarnos de que dichos alumnos son adolescentes y están aprendiendo a vivir en sociedad y luchar sus propias batallas. (Proyecto Educativo, s.f)

En el centro también se presenta un grupo de alumnos que precisan necesidades educativas especiales (NEE). Las medidas tomadas en estos casos son clases de refuerzo, separación de clases en inglés con diferentes niveles de inglés, talleres voluntarios fuera del horario escolar y adaptación de exámenes.

Los alumnos de 3º ESO, para los cuales está pensada esta Programación Didáctica, tienen entre 14 y 15 años de edad, es decir están iniciando la adolescencia. El desarrollo de cada alumno es diferente, siendo el de los chicos, por lo general, más tardío que el de las chicas. De tal forma que se experimentan cambios afectivos, sociales y cognitivos. En general, los alumnos presentan un interés alto por los estudios. En 3º A hay 3 alumnos con TDA (Trastorno de Déficit de Atención), mientras que en 3º B hay 1 alumno con TDA y 2 alumnas que presentan refuerzo escolar en algunas materias. También cabe destacar que los alumnos inmigrantes presentes en este curso no tienen ningún problema de adaptación.

2.3. Trayectoria del centro educativo

El Colegio Diocesano “Santa Cruz”, es un centro cristiano católico y tiene como misión fundamental la educación integral de niños y adolescentes según el humanismo cristiano que se alimenta del Evangelio de Jesucristo.

En 1968 se crea canónicamente la Parroquia del Santísimo Sacramento en el barrio del Alamín, Guadalajara. En diciembre de 1966, con la ayuda de los “cursillistas de Cristiandad” se había construido la capilla prefabricada centro de toda la acción pastoral y educativa. En enero de 1968, se construye también dos aulas adosadas a la capilla. Siendo esta la infraestructura inicial del Parvulario del Santísimo Sacramento.

Desde ese momento inicial y hasta octubre de 1972, tres religiosas Reparadoras del Sagrado Corazón, se encargarían de la actividad educativa de los niños del barrio del Alamín. Desde 1972 hasta 1994, las religiosas Hijas de Cristo Rey, se encargarán del parvulario y de la pastoral del colegio. En la actualidad los sacerdotes diocesanos se encargan de su dirección y coordinación pastoral.

En la actualidad, y desde la ampliación de la ciudad de Guadalajara en los sectores colindantes, el centro ha experimentado una demanda de escolarización que lo ha situado a la cabeza de los centros escolares más demandados de la ciudad. (Proyecto Educativo, s.f)

3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Los objetivos de etapa están recogidos en el artículo 12 del Decreto 40/2015, de 15 de junio, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (D. 40/2015 en adelante). Dichos objetivos se pueden ver en el Anexo I.

Asimismo, en el área de conocimiento de Física y Química del curso de 3ºESO, presenta un objetivo prioritario, el de contribuir a la cimentación de una cultura científica básica. De forma específica se dan los siguientes objetivos generales de materia (OGM):

1. Ampliar los conocimientos básicos ya adquiridos sobre las ciencias.
2. Aprender unos conocimientos que les permitan adquirir una cultura científica básica.
3. Desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico.
4. Elaborar hipótesis y tomar datos para la resolución de cualquier tipo de problemas.
5. Adquirir las capacidades y competencias necesarias para la integración en la sociedad de forma activa.

6. Establecer relación entre la ciencia, tecnología y sociedad.
7. Formar alumnos con sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, con competencia de pensar por sí mismos.
8. Comprender el valor de la investigación científica.
9. Progresar en la comprensión lectora, oral y escrita.
10. Conocer y utilizar de forma correcta las normas básicas de seguridad y uso del material de laboratorio.
11. Profundizar y ampliar contenidos para despertar su interés por la cultura en general y la ciencia en particular.
12. Desarrollar el espíritu crítico de los estudiantes.

Tratando ahora las competencias clave, según el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se entiende por competencias clave a las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. A efectos del Decreto, las competencias clave del currículo serán las siguientes:

- a) Comunicación lingüística (CCL)
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)
- c) Competencia digital (CD)
- d) Aprender a aprender (CAA)
- e) Competencias sociales y cívicas (CSYC)
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP)
- g) Conciencia y expresiones culturales (CEC)

En el área de Física y Química dichas competencias se resumen en dicho Decreto en las páginas 18941 y 18942. Pueden verse en el anexo II.

Tabla 1. Relación objetivos generales de etapa (OGE), objetivos generales de materia (OGM) y competencias clave (CL)

OGM OGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a)												
b)												
c)												
d)					CCL, CMCT, CSYC							
e)	CCL, CMCT, CAA, CEC									CCL, CMCT, CD, CAA		
f)		CCL, CMCT, CAA, CEC	CCL, CMCT, CAA, CEC			CCL, CMCT, CAA, CEC		CCL, CMCT, CD, CAA, CEC			CCL, CMCT, CD, CAA	
g)				CCL, CMCT, CAA, SIEP, CEC			CCL, CMCT, CAA, SIEP, CEC					CCL, CMCT, CAA, SIEP, CEC
h)									CCL, CAA, CEC			
i)												
j)												
k)												
l)												

4. CONTENIDOS

Según el D. 40/2015, los contenidos de Física y Química para 3º ESO se dividen en 4 bloques, siendo los contenidos de química los que ocupan una mayor parte de la asignatura. Las unidades didácticas propuestas para esta programación serán 14, puesto que en el D. 40/2015 no incluye el bloque de Fuerza y Movimiento para 3º de la ESO. Además, considero importante llevar a cabo la unidad didáctica “química cuantitativa”, propuesta más adelante, porque es necesario el aprendizaje del concepto de cantidad de sustancia. Comprender que la introducción del concepto “cantidad de sustancia” va a aportar una solución general a los cálculos estequiométricos en las reacciones químicas. (Furió, Azcona, & Guisasola, 2006). Dicho concepto, no se incluye hasta 4º ESO. Del mismo modo, la unidad didáctica “el enlace químico”, tampoco se incluye hasta el siguiente año, pero desde hace años se viene considerando el concepto de enlace químico crucial a la hora de desarrollar distintos aspectos de la Química, la Física y la Biología (Solbes & Vilches, 1991). “El concepto de enlace químico es el concepto más valioso de la Química” (Pauling, 1992)

Tabla 2. Propuesta de las 14 unidades didácticas

BLOQUE	UNIDADES DIDÁCTICAS	SESIONES	EVALUACIÓN
1. La actividad científica	1. Método científico hipotético-deductivo	5	1 ^a
	2. Trabajo en el laboratorio	2	
2. La materia	3. La materia	8	
	4. El modelo cinético-molecular	10	
	5. La materia y su aspecto	7	
	6. El átomo	7	2 ^a
	7. Los elementos y el sistema periódico	7	
	8. El enlace químico	4	
	9. Formulación inorgánica	8	
3. Los cambios	10. Las reacciones químicas	6	3 ^a
	11. Química cuantitativa	6	
	12. Reacciones químicas de especial interés	4	
4. La energía	13. La energía	4	
	14. Electricidad y electrónica	5	

Durante 3º ESO, en Física y Química se propone un total de 4 bloques. Las dos primeras unidades didácticas, se plantean para fomentar el interés por la ciencia. Se evitará que el interés por las disciplinas científicas disminuya a medida que se avanza en el nivel educativo, circunstancia responsable de que los estudiantes valoren la importancia de la ciencia y la tecnología, pero no tengan interés en ser científicos o tecnólogos. (Hernández, 2010). Las competencias clave trabajadas en este bloque son CMCT, CCL, CD, CSYC y CAA.

El siguiente bloque, Bloque 2. LA MATERIA. Se trata del bloque más extenso, que incluye una gran cantidad de contenidos. En dicho bloque se trabajan todas las competencias clave vistas en el apartado anterior. Es el bloque que más sesiones se dedica, puesto que contiene conceptos los cuales los alumnos van a trabajar durante los siguientes cursos. Los objetivos específicos que se relacionan con este bloque son la mayoría, haciendo más referencia al objetivo 7 donde los alumnos conseguirán pensar por si mismos.

En el Bloque 3. LOS CAMBIOS, es un bloque menos amplio, pero importante ya que se inicia en la estequiometría, cálculos que serán importantes en los siguientes cursos académicos. Este bloque, aunque se ve en 2º ESO, presenta una incorporación que son

los cálculos estequiométricos por lo que se cumple el objetivo 11, además de otros, donde se profundiza y amplía contenidos para despertar el interés por la cultura en general y la ciencia en particular. Se tienen en cuenta la gran mayoría de competencias clave.

Por último, en Bloque 4. ENERGIA, es un bloque que también se trabaja en el curso anterior, de tal forma que se amplía conocimiento a la vez que se profundiza en lo ya estudiado. Las competencias clave que se trabaja en este bloque son todas, así como la gran mayoría de los objetivos específicos visto en el apartado anterior.

La temporalización de los contenidos de Física y Química para 3º ESO según el D. 40/2015, en el ANEXO III. Horarios, es de 3 horas por semana para el curso 2019-2020. Usando el curso de 3º A como modelo, los alumnos tienen clase de Física y Química los martes, jueves y viernes.

Resolución de 16/06/2020, de la Dirección General de Inclusión Educativa y Programas, por la que se concreta el calendario escolar de las enseñanzas no universitarias para el curso académico 2020/2021 en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, indica que las enseñanzas de Las enseñanzas de Formación Profesional Básica, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato comenzarán el día 09/09/2020 y finalizarán el día 18/06/2021, excepto para el segundo curso de Bachillerato, cuya finalización estará en función de la realización de las Pruebas de Evaluación final de Bachillerato. Se incluye el acceso al calendario académico de la comunidad de Castilla-La Mancha (Portal de educación de Castilla-La Mancha, 2020).

5. UNIDADES DIDÁCTICAS

Durante el desarrollo de las 14 unidades didácticas, se observará una columna, donde aparecen los estándares de aprendizaje evaluables, que se indicarán con las siglas EAE, seguido de un número que indica el bloque al que pertenece y a continuación el número del estándar de aprendizaje evaluable según el D. 40/2015.

Debido a la incorporación de dos unidades didácticas con contenidos que el D. 40/2015 no recoge en 3º ESO, pero si en 4º ESO, los EAE se señalarán con un asterisco (*) para referirnos a los EAE de 4º ESO .

UD.1: MÉTODO CIENTÍFICO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO

TEMPORALIZACIÓN: 5 sesiones

JUSTIFICACIÓN: Esta unidad didáctica se imparte con la idea de motivar a los alumnos hacia el estudio de la ciencia. La enseñanza de la Ciencias no puede ser del todo completa si no lleva asociada una perspectiva histórica, de forma que se muestren algunos aspectos del complejo proceso de evolución del conocimiento científico y de otras materias en relación con la Ciencia, la Técnica y la Sociedad en los diferentes momentos históricos. Este enfoque puede contribuir a mejorar notablemente la imagen de la Ciencia que tienen algunos estudiantes y, en consecuencia, constituir un elemento motivador para su estudio y que ayude a superar algunas visiones tópicas y erróneas que circulan en nuestra Sociedad (Castro García, Gomez Fernández, & Llavona Díaz, 2012).

Además, en esta unidad didáctica el alumno deberá entender la importancia de las magnitudes físicas y sus unidades, ya que la cuestión de las unidades aparece como un problema complejo en el que confluyen conocimientos relacionados con la conceptualización en ciencias y en matemática, la simbología, la comunicación, y el omnipresente lenguaje (González & Escudero, 2009).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Recordar los distintos tipos de métodos científicos	Recordar	EAE 1-1.1
O.E.2 Comprender el método hipotético-deductivo	Comprender	EAE 1-1.1
O.E.3 Aplicar las principales magnitudes físicas con su unidad	Aplicar	EAE 1-3.1
O.E.4 Usar adecuadamente la notación científica para expresar resultados	Recordar	EAE 1-3.1
O.E.5 Comprender los factores de conversión para realizar cambios de unidades	Comprender	EAE 1-3.1
O.E.6 Interpretar datos experimentales utilizando cifras significativas y errores	Comprender	EAE 1-3.1
O.E.7 Producir tablas y gráficas con los datos experimentales	Aplicar	EAE 1-1.2

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CD, CAA

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Método hipotético-deductivo C.c.2 Magnitudes físicas C.c.3 Sistema Internacional de Unidades C.c.4 Factores de conversión C.c.5 Notación científica C.c.6 Cifras significativas C.c.7 Incertidumbre	C.p.1 Realización de tablas y representación de gráficas con los datos experimentales C.p.2 Realización de operaciones con factores de conversión C.p.3 Expresión de manera correcta de los resultados	C.a.1 Reconocer la importancia del uso de las unidades

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Lectura: Los alumnos leerán individualmente un artículo con el iPad, de los que dispone el centro escolar. De tal forma que la lectura les motive a querer conocer más sobre el tema. El artículo: “[Mars Climate: el satélite que se estrelló por no convertir las unidades](#)” (quimitube, 2016). Trata sobre la tragedia de la NASA por un fallo de cambio de unidades. Una vez leído el artículo se expondrán las conclusiones de los alumnos. Se pretende así, que los alumnos valoren el uso de las unidades.

Explicación de contenidos: Después de captar la atención de los alumnos, se procederá a la explicación de los métodos científicos, en especial al método hipotético-deductivo.

Resolución de problemas en clase: Al comenzar la clase se les expondrá en la pantalla digital, una serie de [ejercicios](#) para realizar (Departamento de Física y Química. IES Leopoldo Queipo, 2019). La actividad se llevará a cabo en clase con la participación de los alumnos que irán saliendo a la pizarra a resolver los problemas.

Resolución de problemas en casa: Los ejercicios que queden sin resolver del apartado anterior, deberán ser resueltos en casa y se corregirán al día siguiente.

UD.2: TRABAJO EN EL LABORATORIO

TEMPORALIZACIÓN: 2 sesiones. El proyecto se llevará a cabo fuera del horario lectivo, al tratarse de un aprendizaje servicio que se realizará en la depuradora de aguas residuales de Guadalajara, como se indica en la metodología.

JUSTIFICACIÓN: Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. Las prácticas de laboratorio aportan a la construcción en el estudiante de cierta visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Identificar el material e instrumental básico de laboratorio	Analizar	EAE 1- 4.2
O.E.2 Recordar las medidas de seguridad en el laboratorio	Recordar	EAE 1- 4.2
O.E.3 Interpretar el significado de los símbolos del etiquetado de los productos químicos	Comprender	EAE 1- 4.1
O.E.4 Comprender la importancia de la química en la vida cotidiana	Comprender	EAE 1- 6.2

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CAA, CSYC, SIEP, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Material de laboratorio C.c.2 Medidas de seguridad C.c.3 Etiquetado de productos químicos	C.p.1 Identificación de material de laboratorio mediante las TIC C.p.2 Interpretación del etiquetado de productos químicos mediante un juego C.p.3 Elaboración de un diario virtual en colaboración con la depuradora de aguas residuales de Guadalajara	C.a.1 Apreciación de una buena actitud en el laboratorio C.a.2 Sensibilización sobre las medidas de seguridad C.a.3 Cooperación con los compañeros y entidad para la realización de un buen trabajo

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Gamificación: Se llevarán a cabo varios juegos, con el fin de motivar a los alumnos a aprender los contenidos de dicha unidad didáctica. Mediante el uso de iPad de forma individual, se realizarán dos juegos para la identificación de material de laboratorio. Uno de ellos [tipo test](#) (educaplay, 2020) y el otro juego un [crucigrama](#) (quimicaweb, s.f).

Por último, se llevará a cabo un juego de cartas por grupos de 4/5 alumnos. Habrá dos montones de cartas, uno con cartas donde aparecerá el pictograma del carácter de peligrosidad del producto químico y el otro montón de cartas será el nombre que indica la peligrosidad. De tal forma que se repartirán todas las cartas a los miembros del grupo e irán sacando de forma ordenada encima de la mesa

relacionando los pictogramas con su respectivo nombre. Con estos juegos se pretende cumplir con los objetivos 1 y 3.

AS: Este proyecto se llevará a cabo durante todo el primer trimestre. Colaborarán con la Depuradora de aguas residuales de Guadalajara, para llevar a cabo un control de las aguas del río Henares. Los alumnos ayudarán una vez al mes a realizar tomas de agua, control de pH, control de ácido-base de las aguas. Después deberán realizar un diario virtual individual donde expongan los datos experimentales, el trabajo realizado y algunas fotografías, así como una conclusión y valoración de su trabajo. Con este tipo de metodología se pretende mejorar el aprendizaje de los alumnos tanto en la importancia de un buen uso del laboratorio, como en la importancia de la química en la vida cotidiana. También, los alumnos obtienen una mayor comprensión del contenido de la asignatura y enriquecen sus valores personales y responsabilidad cívica.

UD.3: LA MATERIA

TEMPORALIZACIÓN: 8 sesiones. La última sesión tendrá lugar una semana después.

JUSTIFICACIÓN: Los siguientes contenidos se han iniciado en el curso anterior, por lo que sirve de repaso en los conceptos de masa, volumen y densidad, que a pesar de haberlo estudiado sigue existiendo dificultades para realizar los cálculos.

Además, existen ideas preconcebidas en los estados de agregación de la materia. El punto de vista ingenuo de los niños acerca de la materia, adquirido durante la niñez, es suficientemente fuerte para ser abandonado e inhibe de manera consistente el pensamiento acerca de la materia. Entonces, aun cuando los niños puedan tener las aptitudes necesarias para contestar de forma correcta preguntas respecto de la materia que requieren pensamiento lógico y abstracto, su punto de vista ingenuo los conduce a ideas incorrectas. Todo esto, afecta el entendimiento sobre los cambios de estado de la materia (Stavy, 1990).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Usar adecuadamente los conceptos masa, volumen y densidad	Recordar	EAE 2- 2.1
O.E.2 Diferenciar los estados de agregación de la materia	Analizar	EAE 2- 2.1
O.E.3 Clasificar los estados de agregación según sus propiedades	Aplicar	EAE 2- 2.2
O.E.4 Comprender los cambios de estado	Comprender	EAE 2- 2.3
O.E.5 Interpretar las gráficas de cambio de estados	Comprender	EAE 2- 2.4

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CAA, CSYC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Masa C.c.2 Volumen C.c.3 Densidad C.c.4 Estados de agregación de la materia C.c.5 Cambios de estado	C.p.1 Aplicación de los conceptos de masa, volumen y densidad para resolver problemas C.p.2 Identificación de los estados de agregación de la materia en la vida cotidiana C.p.3 Interpretación de las gráficas de cambio de estado C.p.4 Realización de una práctica de laboratorio para aplicar los conceptos de masa, volumen y densidad	C.a.1 Apreciación de la ciencia en la vida cotidiana

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Preguntas abiertas: Se llevará a cabo una serie de preguntas, de tal modo que se conozcan las ideas previas de los alumnos. Se harán preguntas como: ¿Qué es la densidad? ¿Cuáles son los estados de agregación de la materia? ¿A que nos referimos con cambio de estado? Estas preguntas se harán en voz alta para que los alumnos contesten según se les vaya indicando. Se recogerán las ideas preconcebidas de los alumnos para que cuando se trate el concepto, los alumnos sepan que ideas erróneas presentaban.

Práctica virtual: Se realizará en la pizarra digital para fomentar la participación de todos los alumnos y que el docente pueda ayudar y realizar las explicaciones pertinentes. La [práctica virtual](#) se llevará a cabo para realizar cálculos de masa, densidad y volumen (Hurtado Fernández, 2015)

Resolución de problemas en casa: Los alumnos tendrán que realizar una serie de problemas en relación con las medidas de densidad, masa y volumen. Dicha actividad se realizará de forma individual y en el cuaderno para ser corregido por el profesor.

Laboratorio: Se realizará una práctica en el laboratorio que contará para calificación. La práctica consistirá en medir masa, volumen y densidad de 3 materiales distintos. Se realizará en grupos de 4. El material para utilizar será: balanza para medir las masas, probetas para medir los volúmenes y calculadora para hacer los cálculos. Se les entregará una tabla para rellenar con los datos experimentales.

Explicación en el aula: Se volverá a realizar la pregunta abierta sobre los estados de agregación de la materia y los cambios de estado. De tal forma que el docente corregirá y dará la explicación oportuna sobre el contenido.

Resolución de problemas en el aula: Se llevará a cabo dos actividades en clase, para tener la ayuda del profesor. La primera actividad será interpretar una gráfica de cambio de estado, indicando los puntos de fusión y ebullición y la segunda actividad será dibujar una gráfica de cambio de estado con los datos correspondientes. Se corregirá en el aula por parte del docente.

Grupo cooperativo: Se realizarán grupos de 4/5 alumnos de forma heterogénea. Cada miembro del grupo debe asumir sus responsabilidades e intentar hacer responsables al resto del grupo para realizar un buen trabajo. El trabajo consistirá en buscar ejemplos de la vida cotidiana donde ocurran cambios de estado. Además, deberán tratar los estados de agregación de las materias que formen parte de esos cambios de estado. Dicho trabajo se realizará en casa.

Exposición: El trabajo realizado en casa se expondrá en el aula una semana después de ser mandado. Será calificado por el resto de los compañeros.

UD.4: EL MODELO CINÉTICO-MOLECULAR

TEMPORALIZACIÓN: 10 sesiones

JUSTIFICACIÓN: Un conocimiento científico sobre el llamado modelo corpuscular, en contraposición del mencionado *conocimiento cotidiano*, propiciaría una comprensión de la química más apta para superar los supuestos o principios subyacentes diferentes a los que estructuran las teorías científicas. De esta forma, el conocimiento científico ayudará a vencer gran parte de las dificultades de aprendizaje de la ciencia en el contexto escolar (Gianna, Gonzales, & Ibañez, 2007).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Explicar las propiedades de los gases, líquidos y sólidos utilizando el modelo cinético-molecular	Comprender	EAE 2-2.2
O.E.2 Comprender los cambios de estado de la materia empleando el modelo cinético-molecular	Comprender	EAE 2-2.3
O.E.3 Explicar el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular	Comprender	EAE 2-3.1
O.E.4 Comprender las leyes de los gases	Comprender	EAE 2-3.2

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Teoría cinético-molecular	C.p.1 Aplicación de la teoría cinético-molecular para explicar las propiedades de los gases, líquidos y sólidos	C.a.1 Apreciación de la ciencia en la vida cotidiana
C.c.2 Propiedades de gases, líquidos y sólidos	C.p.2 Identificación de los cambios de estado de la materia	C.a.2 Cooperación con los compañeros en la realización de tareas en conjunto
C.c.3 Leyes de los gases	C.p.4 Lectura del comportamiento de los gases en situaciones cotidianas	
Cc.c4 Cambio de estado de la materia		

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Lectura: Los alumnos realizarán una [lectura](#) sobre los gases en la vida cotidiana (Molina Gómez, 2006), para motivar el estudio de dicha unidad didáctica y fomentar el aprendizaje de esta. En la lectura trata algunos temas de interés como la importancia de los gases en buzos o montañeros, de tal forma que los alumnos deberán completar la información acerca de estos dos temas con la ayuda de internet.

Pregunta abierta: Se hace una pregunta para captar interés en el alumno: Sobre una mesa hay un alambre de cobre grueso, un vaso que contiene agua y un frasco cerrado que contiene un gas, por ejemplo, helio. Si dispusieras de un medio que te permitiera ver las partículas que forman estas sustancias, realiza sobre las figuras un esquema de lo que observarías en cada caso (Gentil, Iglesias, &

Oliva, 1989). El docente explicará, después de una serie de respuestas por parte de los alumnos, la pregunta.

Animación: En la pizarra digital se reproducirá una serie de animaciones sobre los estados de agregación de la materia según la [teoría cinético-molecular](#) (educaplus.org, 2016).

Video: Reproducción de un video para explicar los cambios de estado según la [teoría cinético-molecular](#) (La leyenda de las ciencias, 2016)

Mapa conceptual: Por parejas, los alumnos deberán realizar un mapa conceptual de las propiedades de los sólidos, líquidos y gases, según la teoría-cinético molecular, con información bibliográfica.

Práctica virtual: Se realizará la práctica virtual en el aula de informática. Se formarán grupos de 5/6 alumnos, deberán realizar un resumen por grupo, sobre lo que han entendido en la práctica virtual sobre las leyes de los gases, con ayuda del libro de texto para relacionar una mayor comprensión de los conceptos.

- [Ley de Boyle-Mariotte](#)
- [Ley de Charles](#)
- [Ley de Gay-Lussac](#)
- [Ley de los gases ideales](#) (educaplus.org, 2020)

Resolución de problemas en casa: Los alumnos realizarán una serie de ejercicios aplicando las leyes de los gases. Dichos ejercicios se corregirán en clase para resolver dudas.

UD.5: LA MATERIA Y SU ASPECTO

TEMPORALIZACIÓN: 7 sesiones

JUSTIFICACIÓN: La comprensión de las características macroscópicas y microscópicas de la materia es un núcleo importante de contenidos dentro de la química que se estudia en la educación secundaria, y corresponde a los conceptos de elementos, compuestos, mezclas, propiedades y los cambios en la materia; cambios y propiedades que pertenecen al mundo de lo que podemos observar con nuestros sentidos, el mundo macroscópico (Gomez, Pozo, & Gutierrez, 2004).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Diferenciar mezcla y sustancia pura	Analizar	EAE 2-4.1
O.E.2 Clasificar las mezclas en heterogéneas y homogéneas	Aplicar	EAE 2-4.1
O.E.3 Clasificar las mezclas y sustancias puras en la vida cotidiana	Aplicar	EAE 2-4.1
O.E.4 Identificar los distintos tipos de mezclas de especial interés	Analizar	EAE 2-4.2
O.E.5 Explicar los distintos procedimientos de separación de mezclas	Comprender	EAE 2-5.1
O.E.6 Usar adecuadamente el concepto de concentración de una disolución para la resolución de problemas	Recordar	EAE 2-4.3

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Mezcla C.c.2 Sustancia pura C.c.3 Mezcla heterogénea C.c.4 Mezcla homogénea C.c.5 Aleación C.c.6 Coloide C.c.7 Concentración de una disolución	C.p.1 Identificación de mezclas homogéneas y heterogéneas C.p.2 Identificación de mezclas y sustancias puras en la vida cotidiana C.p.3 Aplicación del concepto de concentración de una disolución para realizar cálculos de porcentaje en masa y en volumen de una disolución	C.a.1 Apreciación de la ciencia en la vida cotidiana C.a.2 Participación en las actividades de clase

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Debate: Los alumnos participarán en un debate que permitirá la introducción al tema, donde se debatirá sobre la descripción aproximada de lo que ellos creen que pueden ser sustancias puras y mezclas. Así mismo, el profesor proyectará en la pizarra distintas materias de la vida cotidiana para que los alumnos los clasifiquen en mezclas o sustancias puras. Al realizar un debate abierto donde los alumnos pueden participar, se comparte ideas, se recoge información y se corrige las ideas preconcebidas que tienen los

alumnos. Se conseguirá determinar las fortalezas y debilidades de los alumnos acerca de estos conceptos.

Laboratorio Realizar una práctica de laboratorio para el aprendizaje de los conceptos de sustancia pura, mezcla heterogénea y mezcla homogénea. Para ello se necesitará distintos materiales (agua, aceite, sal, arena). Se elaborarán dos tablas, una donde se indique los distintos materiales y se clasifiquen en sustancia pura o mezcla y la segunda tabla las distintas sustancias para clasificar en mezclas homogéneas o heterogéneas. Para realizar la segunda tabla se deberá mezclar los distintos materiales según exponga el profesor.

Vídeo: [Vídeo formativo](#) sobre los procedimientos de separación de mezclas. El alumno podrá visualizar y comprender los distintos tipos de separación de mezclas que existen (TEBAEV VIDEOS EDUCATIVOS, 2018)

Mapa conceptual: Realización de un mapa conceptual de forma grupal, resumiendo lo esencial de la unidad didáctica visto hasta el momento. De tal forma que se pretende que el alumno aprenda a elaborar un MC y profundicen en el aprendizaje de los conceptos de dicha UD.

Preguntas abiertas: Se llevará a cabo una serie de preguntas para que los alumnos piensen y contesten de forma razonada. Las preguntas serán: ¿Qué se entiende por aleación? ¿Y por coloide? Proponer ejemplos de ambos conceptos. Con esto se conseguirá que todos los alumnos participen y se expongan las ideas previas que puedan tener sobre ambos conceptos, de tal forma que el profesor pueda corregir esas ideas y explicar los conceptos a partir de las propuestas de los alumnos.

Resolución de problemas: Se realizarán problemas de porcentaje en masa y en volumen en la pizarra por parte del profesor, dando las explicaciones oportunas y resolviendo dudas de los alumnos. Después se llevará a cabo más ejercicios sobre los mismos conceptos, pero de forma individual por parte de los alumnos. Se realizarán en clase y en casa y después se corregirán en clase.

UD.6: EL ÁTOMO

TEMPORALIZACIÓN: 5 sesiones

JUSTIFICACIÓN: El modelo de átomo que al parecer tienen la mayoría de los alumnos de unos 13 años es un modelo orbital con el núcleo en reposo y los electrones girando a su alrededor, aunque no saben por qué, indivisible y muy pequeño. No han podido explicar lo que diferencia un átomo de otro, como tampoco según el modelo que ellos conocen, por qué los electrones se mantienen unidos al núcleo. (De la Fuente, y otros, 2003).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Comprender la historia del átomo	Comprender	EAE 2-6.2
O.E.2 Explicar los distintos modelos del átomo: Thomson y Rutherford	Comprender	EAE 2-6.2
O.E.3 Comprender los conceptos de número atómico y número másico	Comprender	EAE 2-6.1-6.3
O.E.4 Explicar el modelo de Bohr	Comprender	EAE 2-6.2
O.E.5 Explicar en qué consiste un isótopo radiactivo y sus aplicaciones	Comprender	EAE 2-7.1

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Historia del átomo	C.p.1 Realización de un mapa conceptual teniendo en cuenta la historia del átomo	C.a.1 Trabajar en grupo
C.c.2 Modelos del átomo: Thomson y Rutherford	C.p.2 Aplicación del concepto de modelo de átomo para realizar un dibujo explicativo	C.a.2 Participación en las actividades de clase
C.c.3 Número atómico	C.p.3 Realización de problemas a partir de conceptos de número atómico y másico	C.a.3 Apreciación de la importancia de la historia en la ciencia.
C.c.4 Número másico	C.p.4 Exposición de las aplicaciones de los isótopos	
C.c.5 Isótopos	C.p.5 Realización de problemas aplicando el concepto de configuración electrónica	
C.c.6 Modelo de Bohr		
C.c.7 Configuración electrónica		

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Vídeo: Se les expondrá a los alumnos un vídeo sobre la [historia del átomo](#) para que los alumnos comprendan la importancia del átomo, cómo surgió la idea del átomo y la evolución del concepto (neeldarian, 2011)

Mapa conceptual: Para afianzar la comprensión del video se realizará un mapa conceptual de forma grupal. Los grupos deberán ser heterogéneos. Los alumnos dispondrán del video y el docente les ayudará aclarando conceptos que no entiendan.

Explicación de contenidos: Se llevará a cabo una clase magistral para que los alumnos aprendan la estructura del átomo compuesto de protones y neutros alrededor del cual giran los electrones, según los modelos de Thomson y Rutherford.

Resolución de problemas en clase: Los alumnos realizarán una pequeña actividad donde deberán dibujar la estructura del átomo. Durante el desarrollo de la actividad, el docente ayudará a los alumnos en conceptos como el tamaño del átomo con respecto del núcleo. Con esta actividad se pretende que los alumnos cumplan con el objetivo O.E.2 de esta unidad didáctica

Analogía: Para la comprensión del número atómico y másico se llevará a cabo una explicación de una analogía por parte del profesor. “De la misma forma que es posible identificar a una persona por su número del documento nacional de identidad (DNI), los átomos de los distintos elementos se identifican por dos números: el número atómico (Z) y el número másico (A)” (de Prada, Cañas, & Caamaño, 2015). Además, se explicará con ejemplos dichos conceptos.

Resolución de problemas: Se les facilitará a los alumnos tres tablas para rellenar partículas subatómicas de átomos e iones e una hoja que se calificará.

Explicación de contenidos: Explicación del modelo de Bohr y configuración electrónica con posterior realización de problemas para escribir las configuraciones electrónicas de distintos átomos. Se realizará en la pizarra de forma participativa por parte de los alumnos para fomentar el aprendizaje de estos y corregir los errores y dudas que puedan tener.

Exposición: Se realizarán distintas exposiciones en grupo. La clase se dividirá en 6 grupos heterogéneos de 4/5 alumnos. Cada grupo expondrá la explicación de los isotopos en distintas aplicaciones de la vida cotidiana, deberán elegir una aplicación por grupo. Para ello deberán realizar la [lectura](#) de su tema a elegir en la siguiente página web (Foro nuclear, 2020)
La exposición tendrá lugar una semana después desde que se mande realizar la actividad.

UD.7: LOS ELEMENTOS Y EL SISTEMA PERIÓDICO

TEMPORALIZACIÓN: 5 sesiones

JUSTIFICACIÓN: Es muy importante el correcto aprendizaje de la Tabla Periódica (Franco-Mariscal, Oliva-Martínez, & Gil, 2016). Como otros tópicos en Química, el correcto aprendizaje de la Tabla Periódica también presenta numerosas dificultades. Por ello y para un mejor aprendizaje de la Tabla Periódica, el uso de juegos didácticos permite que la enseñanza sea trabajada en el aula de forma más dinámica y divertida (Martí-Centelles & Rubio-Magnieto, 2014).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Comprender la historia de la Tabla Periódica	Comprender	EAE 2-8.1
O.E.2 Explicar la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica	Comprender	EAE 2-8.1
O.E.3 Recordar los símbolos y nombres de los elementos representativos y parte de los de transición, así como la posición que ocupan en la Tabla Periódica.	Recordar	EAE 2-8.1
O.E.4 Comprender las propiedades de metales, no metales y gases nobles	Comprender	EAE 2-8.2

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Historia de la Tabla Periódica	C.p.1 Búsqueda de información sobre la historia de la Tabla Periódica, con ayuda de las TIC	C.a.1 Trabajar en grupo
C.c.2 Elementos y símbolos de la Tabla Periódica	C.p.2 Realización de juegos para la ayuda en el aprendizaje de la Tabla Periódica	C.a.2 Participación en las actividades de clase
C.c.3 Ordenación de la Tabla Periódica	C.p.3 Realización de una exposición de forma grupal sobre los elementos de la Tabla Periódica	C.a.3 Apreciación de la importancia de la historia en la ciencia.
C.c.4 Propiedades de los metales, no metales y gases nobles		

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Preguntas abiertas: El docente expondrá varias preguntas para que el alumno responda acerca de lo que piensan y de esta forma conocer las ideas previas. Las preguntas tratarán sobre la historia de la Tabla Periódica. Todas las preguntas las tendrán en la pizarra.

Búsqueda de información: Con ayuda de las TIC, los alumnos deberán buscar información para contestar debidamente a las preguntas realizadas con anterioridad. Todo este trabajo será expuesto en clase con participación activa de los alumnos y correcciones por parte del docente.

Gamificación: Se llevará a cabo un juego de cartas con el que se pretende enseñar el nombre de los elementos químicos y relacionarlos con su símbolo (Sevcik, Hicks, & Schultz, 2008). De tal forma que se ayudará a la memorización de los elementos de la Tabla Periódica y a aumentar su motivación en el aprendizaje de este.

Video: Para que los alumnos aprendan a situar los elementos químicos en la [Tabla Periódica](#) y aprendan las familias de los elementos, primero se les pondrá un video humorístico sobre el tema, para motivar a los alumnos (lasexta, 2015). Después se llevará a cabo una explicación por parte del docente sobre la ordenación de los elementos.

Práctica virtual: Para que los alumnos profundicen en el aprendizaje de la ordenación de los elementos, realizarán una práctica virtual donde deberán colocar los elementos en su orden. La [práctica](#) tendrá lugar en clase con la disposición de los iPads del centro educativo (educaplus.org, s.f)

Gamificación: Antes de realizar el juego, se expondrá una clase magistral por parte del docente. Con este juego se pretende que los alumnos relacionen los números atómicos con los elementos, para conseguir que aprendan a situar los elementos químicos en la Tabla Periódica según su número atómico (Z). Se trata de un Bingo, donde los cartones están compuestos de los símbolos de los elementos químicos y las bolas llevarán marcadas los números atómicos. De tal forma que el docente “cantará” las bolas y los alumnos podrán conseguir línea o bingo según corresponda (Franco, 2006). Dicha actividad no tendrá premio calificativo para evitar la frustración del resto de los alumnos.

Exposición: Se crearán grupos de 4/5 alumnos para llevar a cabo una actividad que deberán exponer una semana después de la última sesión de la UD. Dicha actividad se basará en la búsqueda de información sobre un elemento químico de la Tabla Periódica. Deberán buscar curiosidades, propiedades e información relevante sobre dicho elemento elegido. Será una actividad que realizarán en grupo, pero de forma autónoma sin ayuda del docente.

UD.8: EL ENLACE QUÍMICO

TEMPORALIZACIÓN: 4 sesiones

JUSTIFICACIÓN: El enlace químico es un concepto fundamental en el estudio de la química, pero a la vez es uno de los conceptos más difíciles y complejos (Levy, Mamlok-Naaman, Hofstein, & Taber, 2010). Los alumnos presentan dificultades para su comprensión debido a diversas razones como, por ejemplo, es un concepto de naturaleza abstracta que requiere la comprensión correcta utilizando los 3 niveles de representación: macroscópico, microscópico y simbólico, requiere la comprensión de una gran cantidad de conceptos como átomo, molécula, estructura cristalina, etc (Raviolo & Lerzo, 2016) (Alvarado, 2005).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE*
O.E.1 Diferenciar los distintos tipos de enlace	Analizar	EAE* 2-5.1
O.E.2 Explicar los distintos tipos de enlace	Comprender	EAE* 2-5.1
O.E.3 Clasificar sustancias de la vida cotidiana en relación con los enlaces	Aplicar	EAE* 2-5.1
O.E.4 Comprender las propiedades de los distintos tipos de enlace	Comprender	EAE* 2-5.1

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Enlace covalente	C.p.1 Realización de debate para fomentar la motivación del estudio de la unidad didáctica	C.a.1 Participación en las actividades de clase
C.c.2 Enlace iónico	C.p.2 Relación de sustancias de la vida cotidiana con los tipos de enlace	C.a.2 Apreciación de la química en la vida cotidiana
C.c.3 Enlace metálico	C.p.3 Realización de un esquema y un mapa conceptual para fomentar el aprendizaje	
C.c.4 Propiedades de los enlaces		

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Debate: El docente planteará una serie de sustancias y preguntará: “¿Qué tipo de enlace presenta cada sustancia según su estado de agregación?” Se pondrá en común las propuestas de los alumnos. Se realizará una tabla en la pizarra con las distintas propiedades generales de los distintos enlaces y los alumnos irán determinando si las sustancias propuestas presentan esas propiedades.

Video: Visualización del [video](#) para comprender la diferencia de los enlaces covalente, iónico y metálico, así como las propiedades de estos (Socratica español, 2014)

Mapa conceptual: Mediante la participación activa de los alumnos se realizará un mapa conceptual en la pizarra indicando los tipos de enlace, como se forman esos enlaces y que propiedades presentan cada uno

Prueba online: Los alumnos realizarán una [prueba online](#) mediante los iPads que proporciona centro educativo (cnice, s.f).

Mapa conceptual: Realización individual de un mapa conceptual sobre los diferentes enlaces, sus propiedades y un ejemplo de la vida cotidiana de estos. Se realizará en casa y se entregará al docente para su calificación.

UD.9: FORMULACIÓN INORGÁNICA

TEMPORALIZACIÓN: 8 sesiones.

JUSTIFICACIÓN: Al comenzar el estudio de la química, como de cualquier otra ciencia, es imprescindible el conocimiento de su lenguaje propio para conseguir comprender las exposiciones de cualquier manual (Latorre, 1999).

Asimismo, se ha constatado que muchos alumnos tienen grandes dificultades de comprensión de las representaciones simbólicas, entre las que se incluye la formulación (Johnstone, 1993) Para comenzar adecuadamente el aprendizaje de la formulación química, el alumno debe entender que la fórmula química de una sustancia o compuesto es una forma de expresar qué elementos forman parte de un compuesto y qué proporción guardan al combinarse. Pero lo que ocurre en la realidad, según la investigación didáctica, es que una buena parte de los alumnos sigue aún viendo las fórmulas como abreviaturas de nombres (Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1988).

OBJETIVOS	Taxonomía Bloom	de EAE
O.E.1 Usar adecuadamente el concepto de formulación	Recordar	EAE 2-9.2
O.E.2 Usar adecuadamente el concepto de nomenclatura	Recordar	EAE 2-9.2
O.E.3 Comprender el concepto de valencia y número de oxidación	Comprende	EAE 2-11.1
O.E.4 Clasificar las distintas combinaciones binarias	Aplicar	EAE 2-10.1
O.E.5 Aplicar las normas IUPAC para formular y nombrar compuestos químicos binarios	Aplicar	EAE 2-11.1

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CD, CAA, CYSC, SIEP, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Número de Valencia y de oxidación.	C.p.1 Realización de tabla para completar a partir de la fórmula química, nombrar un compuesto.	C.a.1 Buen comportamiento en la realización de los juegos
C.c.2 Combinación binaria: óxidos	C.p.2 Realización de tabla para completar a partir del nombre de un compuesto, escribir la fórmula química	
C.c.3 Combinación binaria: haluros de oxígeno	C.p.3 Comprensión de los compuestos binarios como guía de trabajo.	
C.c.4 Combinación binaria: hidruros		
C.c.5 Combinación binaria: haluros de hidrógeno		
C.c.6 Combinación binaria: sales		

C.c.7 Combinación binaria:
hidróxidos

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Mapa conceptual: Los alumnos realizarán un mapa conceptual de forma individual, con ayuda de búsqueda guiada, en el que aparezcan los tipos de compuestos que se van a trabajar en la unidad didáctica. De tal forma que sean los alumnos los que averigüen por si solos de que están formados cada compuesto.

Explicación en el aula: El docente explicará la formulación y nomenclatura de forma detallada con participación activa de los alumnos. Realizarán ejemplos en la pizarra en la que participarán los alumnos de forma aleatoria. Esta actividad se realizará en aproximadamente 3 sesiones.

Resolución de problemas: Resolución de tablas para completar con la formula o nomenclatura que se indique. Dichos ejercicios se realizarán en clase, combinándolo con la explicación del docente y en casa si la actividad no se ha terminado.

Gamificación: Se jugarán dos juegos online, mediante los iPads del centro educativo, de tal forma que la actividad será individual:

-**Crucigrama.** Se indica las valencias que tiene y los alumnos deberán adivinar el elemento químico que es (Pescador Canora, s.f)

-Se dispone de 28 fichas que contiene cada una la fórmula de diferentes compuestos químicos. Cada jugador toma 7 fichas. El **juego** lo inicia el jugador que tenga la ficha doble. Solo se puede colocar ficha si se tiene un compuesto de la misma función que se encuentre puesta y si se identifica de manera correcta la función química. Si un jugador no tiene ficha porque las que tiene ninguna de ellas le permite establecer una relación correcta tendrá que ceder el turno o robar ficha. Ganará el alumno que se quede sin fichas (Muñoz Losada, s.f).

UD.10: REACCIONES QUÍMICAS

TEMPORALIZACIÓN: 6 sesiones

JUSTIFICACIÓN: Los estudiantes experimentan dificultades para reconocer cuándo ocurre una reacción química. Muchos no distinguen de manera consistente entre un cambio químico y un cambio de estado, al cual los expertos llaman un “cambio físico” (Athee & Varjola, 1998).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Diferenciar cambio físico y cambio químico	Analizar	EAE 3-1.1
O.E.2 Identificar los fenómenos ocurridos en un cambio químico	Analizar	EAE 3-1.2
O.E.3 Comprender reacciones químicas	Comprender	EAE 3-2.1
O.E.4 Identificar los reactivos y los productos de las reacciones químicas	Analizar	EAE 3-2.1
O.E.5 Interpretar una reacción química a partir de la teoría atómico-molecular y teoría de colisiones	Comprender	EAE 3-3.1
O.E.6 Comprender la ley de conservación de masas	Comprender	EAE 3-4.1
O.E.7 Interpretar el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química	Comprender	
O.E.8 Identificar los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas	Analizar	EAE 3-5.2

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CAA, CYSC, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Cambio físico C.c.2 Cambio químico C.c.3 Reacción química C.c.4 Ley de la conservación de la masa (Lavoisier) C.c.5 Teoría atómico-molecular C.c.6 Teoría de colisiones C.c.7 Energía de las reacciones químicas C.c.8 Velocidad de las reacciones químicas	C.p.1 Realización de ajustes de reacciones químicas C.p.2 Aplicación de los conceptos cambio físico y químico para realizar las tareas propuestas C.p.3 Realización de práctica de laboratorio para identificar los fenómenos que afectan a la velocidad de las reacciones químicas C.p.4 Resolución de problemas en los que debe ajustarse la ecuación química, indicando cuales son los reactivos y productos. Así como explicar que ocurre mediante la teoría de colisiones. C.p.5 Realización de representaciones gráficas de la energía de las reacciones químicas	C.a.1 Participación en las actividades de clase

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Realización de prueba inicial: Se realizará una prueba de respuesta múltiple con el fin de conocer las ideas previas de los alumnos con respecto al cambio químico y físico. En dicha prueba, los alumnos tendrán que identificar cuales son cambios químicos y cuales físicos. La prueba se corregirá inmediatamente después con las explicaciones necesarias por parte del docente y resolviendo dudas que presenten los alumnos. Se expondrán más ejemplos para afianzar el aprendizaje.

Realización de actividades en clase: Se les entregará a los alumnos una hoja de actividades. Dichas actividades se realizarán en clase con ayuda del profesor. En la hoja de actividades se presentará una serie de reacciones químicas en las que los alumnos deberán identificar los reactivos y los productos, ajustar las reacciones, interpretar la reacción química a partir de la teoría atómico-molecular y la teoría de colisiones. Todo esto tendrá lugar en varias sesiones y se realizará la actividad de forma individual, de tal forma que se irán corrigiendo las actividades en la pizarra por parte de los alumnos y con ayuda del docente para evitar los conceptos erróneos.

Video: Los alumnos verán un [video](#) con el fin de conocer cuando se lleva a cabo una reacción exotérmica y una endotérmica. Se pretende con el video que muestren los alumnos más interés y profundicen en el aprendizaje de estos conceptos (vlogs, 2019). El video además presenta unas actividades tipo test que contestarán los alumnos en voz alta dando la explicación pertinente.

Laboratorio: Para identificar los factores de los que depende la velocidad de una reacción química, se llevará a cabo varios experimentos en el laboratorio. No se trabajará en el laboratorio, sino que las prácticas las llevará a cabo el docente, con la idea de llamar la atención de los alumnos y fomentar la participación.

1. **Influencia de la temperatura:** Se colocarán dos vasos de agua, uno con agua fría y otro con agua caliente y se introducirá en ambos una pastilla efervescente. Los alumnos previamente deberán identificar en que vaso se disolverá antes la pastilla y dar una explicación que quedará reflejada en el cuaderno. Después de la práctica, volverán a contestar con la respuesta correcta siempre justificando la respuesta.
2. **Influencia del grado de división del reactivo:** Nuevamente se colocarán dos vasos de agua, esta vez fríos los dos. Pero en un vaso se echará una pastilla efervescente entera y en el otro vaso una pastilla efervescente machada.

Los alumnos previamente deberán identificar en que vaso se disolverá antes la pastilla y dar una explicación que quedará reflejada en el cuaderno. Después de la práctica, volverán a contestar con la respuesta correcta siempre justificando la respuesta.

UD. 11: QUÍMICA CUANTITATIVA

TEMPORALIZACIÓN: 6 sesiones

JUSTIFICACIÓN: Es bien conocido que el mol fue ideado por Oswaldo (1900) como solución para pasar del manejo de la masa de los átomos al de la masa de las sustancias a nivel macroscópico. Una vez fue aceptada la teoría atómica por físicos y químicos, cincuenta años después se introdujo, por la comunidad científica, la cantidad de sustancia como nueva magnitud fundamental que sirve para contar macroscópicamente los átomos y las moléculas y de la que el mol es su unidad, cambiando así el significado de masa que originalmente le había dado Oswaldo (Furió C. , Azcona, Guisasola, & Ratcliffe, 2000).

La historia de estos conceptos, ya nos advierte sobre las dificultades de comprensión que se va a dar tanto en profesores como en alumnos. Se presentan dificultades en la secuenciación de los contenidos al introducir el concepto de mol, resultando inadecuadas las metodologías utilizadas habitualmente (Lazonby & Waddington, 1985).

Otro concepto que a los estudiantes les genera cierto nivel de dificultad en la comprensión, es el número o constante de Avogadro (Número que refiere a la cantidad de partículas que existe en cualquier mol de sustancia y que equivale a $6,02214179 \times 10^{23}$ partículas) (Azcona, 1997).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE*
O.E.1 Comprender el concepto de cantidad de sustancia	Comprender	EAE* 3-4.1
O.E.2 Comprender el concepto de mol	Comprender	EAE* 3-4.1
O.E.3 Diferenciar masa molar, masa atómica y masa molecular	Analizar	EAE* 3-4.1
O.E.4 Recordar la constante del número de Avogadro	Recordar	EAE* 3-4.1
O.E.5 Identificar los coeficientes de una ecuación química	Analizar	EAE* 3-5.2
O.E.6 Interpretar el ajuste de las reacciones química	Comprender	EAE* 3-5.1
O.E.7 Solucionar problemas de cálculos estequiométricos	Aplicar	EAE* 3-5.2
O.E.8 Contrastar ideas en grupo	Analizar	EAE 1-6.2
O.E.9 Solucionar problemas en grupo	Aplicar	EAE 1-6.2
COMPETENCIAS CLAVE		
CCL, CMCT, CAA, CSYC, CEC		
CONTENIDOS		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales

C.c.1 Cantidad de sustancia	C.p.1 Aplicación de los conceptos de masa molar, masa atómica, masa molecular, número de Avogadro, determinar la cantidad de sustancia o moles de reactivos o productos de una ecuación química. C.p.2 Resolución de ejercicios estequiométricos.	C.a.1 Valoración de la utilidad de los conceptos tratados en la UD.
C.c.2 El mol		C.a.2 Cooperación con los compañeros en la realización de tareas en conjunto.
C.c.3 Hipótesis de Avogadro		
C.c.4 Número de Avogadro		
C.c.5 Masa molar		
C.c.6 Masa atómica		
C.c.7 Masa molecular		
C.c.8 La estequiometria		

NIVEL COGNITIVO

formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Preguntas abiertas: El docente realizará preguntas sobre el tema, los alumnos de forma participativa responderán a dichas preguntas, con ello se pretende conseguir que los alumnos se den cuenta de sus preconcepciones. Cada pregunta que se responda irá acompañada por una explicación por parte del docente.

Analogía: Para explicar estos conceptos, se realizará con ayuda de una [analogía](#), donde los alumnos participarán constantemente (Marín Becerra & Moreno Esparza, Masas relativas y el mol. Una demostración simple de un concepto difícil, 2010).

Realización de actividades: Los alumnos realizarán unas actividades sobre masa atómica, masa molecular y masa molar, dicha actividad será corregida en clase de forma participativa por estos y con ayuda del profesor.

Práctica virtual: Se llevará a cabo en la propia aula y cada alumno tendrá un iPad para realizar la práctica de forma individual. La [práctica virtual](#) durará 20 minutos, donde se realizarán cálculos estequiométricos (Khan Academy, 2020).

Para terminar la clase se realizará en el cuaderno una serie de actividades con relación a lo visto hasta el momento. Dicha actividad se puede ver en el anexo VI.

Grupos interactivos: Se divide la clase en grupos de 5/6 personas, de forma heterogénea, de tal forma que se creen 5 grupos aproximadamente. En cada grupo, un alumno será el mediador, para ayudar y hacer que todos los componentes del grupo participen. La clase se organizará en función de esos 5 grupos. En cada grupo de trabajo, habrá un folio con una actividad a realizar. Cada grupo tendrá 10/12 minutos para realizar dicha actividad, participando todos los componentes del grupo. Una vez finalizado el tiempo, cada grupo, pasará a la siguiente mesa y realizará la actividad que le corresponda. Así, hasta que todos los grupos, completen las 5 actividades propuestas por el profesor. Estas actividades se recogen en el anexo VII.

UD.12: REACCIONES QUÍMICAS DE ESPECIAL INTERÉS

TEMPORALIZACIÓN: 4 sesiones

JUSTIFICACIÓN: La química es, para los estudiantes, una asignatura difícil y así lo admitimos muchos profesores. La palabra *química* tiene incluso connotaciones peyorativas y, para mucha gente, los alimentos que "tienen química" son malos o no naturales y la química es la causa de la contaminación de nuestro planeta, del calentamiento del globo y de la destrucción de la capa de ozono. Pero quienes asocian la química solamente con lo artificial y lo dañino se olvidan de que los productos naturales contienen en general gran cantidad de sustancias químicas y que los procesos vitales son fundamentalmente químicos (De Manuel Torres, 2004).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Clasificar productos de uso cotidiano según su procedencia natural o sintética	Aplicar	EAE 3-6.1
O.E.2 Comprender el concepto de material	Comprender	EAE 3-6.1
O.E.3 Clasificar las propiedades de los materiales	Aplicar	EAE 3-6.1
O.E.4 Identificar los tipos de contaminación que sufre el medioambiente	Analizar	EAE 3-7.1
O.E.5 Dar ejemplos de medidas y actitudes para mitigar los problemas medioambientales	Comprender	EAE 3-7.2
O.E.6 Recordar la influencia del desarrollo de la industria química en el progreso de la sociedad	Recordar	EAE 3-7.3

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CD, CAA, CYSC, SIEP, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Sustancias naturales y sustancias sintéticas	C.p.1 Realización de tablas con los conceptos vistos en la unidad	C.a.1 Reflexión sobre la importancia del medioambiente
C.c.2 El material	C.p.2 Uso de internet para recoger información y expresarlas de forma correcta.	C.a.2 Mejora de la actitud en el trabajo cooperativo
C.c.3 Propiedades del material	C.p.3 Contribución de la Química en la conservación, protección y mejora del medio ambiente.	C.a.3 Conciencia sobre la contaminación medioambiental
C.c.4 La contaminación del agua		
C.c.5 La contaminación del suelo		
C.c.6 La contaminación atmosférica		
C.c.7 Desarrollo de la industria química		

NIVEL COGNITIVO

Formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Lectura: Los alumnos realizarán una [lectura](#) para comenzar la unidad didáctica y conozcan la importancia de las reacciones químicas en la vida cotidiana (Departamento física y química. IES Padre Manjón, 2020)

Debate: El docente realizará varias preguntas: “¿Qué es un material? ¿Qué propiedades pueden presentar? ¿Qué aplicaciones tienen esos materiales? Después de escuchar las diversas respuestas de los alumnos, se procederá a la explicación por parte del profesor de los contenidos que relacionan esas preguntas con la unidad didáctica.

Actividad diaria: Los alumnos realizarán una actividad durante todas las sesiones de esta unidad. Los alumnos tendrán que apuntar en una cartulina colgada en la pared del aula, alguna sustancia sintética o natural que hayan utilizado durante el día.

Video: [Vídeo informativo](#) sobre la contaminación del medioambiente, para fomentar la preocupación de la contaminación y la importancia de este en la vida cotidiana (Carreon, 2019)

Exposición: Se crearán grupos de 5/6 alumnos y trabajarán con información bibliográfica en el contenido de la contaminación y las medidas que se pueden tomar para evitar dichas contaminaciones. Prepararán por grupos una exposición de 10 minutos como máximo para realizar en clase.

Charla informativa: Se llevará a cabo una sesión informativa sobre el desarrollo de la industria, que realizará el profesor, pero con participación activa de los alumnos.

UD.13: LA ENERGÍA

TEMPORALIZACIÓN: 4 sesiones

JUSTIFICACIÓN:El estudio de la energía resulta imprescindible para la comprensión del funcionamiento de las máquinas e instrumentos que hacen más confortable nuestra vida o para la toma de conciencia de los problemas ambientales y desequilibrios sociales que caracterizan la actual situación de "emergencia planetaria" (Orr, 1995).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Comprender el concepto de energía	Comprender	EAE 4-1.2
O.E.2 Identificar las distintas formas en la que la energía puede manifestarse	Analizar	EAE 4-1.1
O.E.3 Identificar las características de la energía: transferencia, conservación y degradación.	Analizar	EAE 4-1.1
O.E.4 Clasificar las fuentes de energía en renovables y no renovables	Aplicar	EAE 4-2.1
O.E.5 Diferenciar las principales fuentes de energía de consumo humano y los efectos medioambientales	Analizar	EAE 4-2.1
O.E.6 Comprender la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible	Comprender	EAE 4-5.1
O.E.7 Comprender el concepto de temperatura en términos del modelo cinético-molecular	Comprender	EAE 4-3.1
O.E.8 Diferenciar conceptos de temperatura, energía y calor	Analizar	EAE 4-3.1
O.E.9 Usar adecuadamente la escala Celsius y de Kelvin	Recordar	EAE 4-3.2

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CD, CAA, CYSC, SIEP, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Energía C.c.2 Fuentes de energía: renovable y no renovable C.c.3 Características de la energía C.c.4 Principales fuentes de energía para el consumo humano C.c.5 Ahorro energético C.c.6 Temperatura C.c.7 Calor C.c.8 Escala Celsius y Kelvin	C.p.1 Preparación de un proyecto sencillo con los recursos de las TIC para abordar el uso cotidiano de la energía, así como el ahorro energético. C.p.2 Realización de problemas utilizando la escala de Celsius y Kelvin C.p.3 Realización de un debate para conocer las preconcepciones de los contenidos de la unidad didáctica	C.a.1 Comportamiento adecuado en el aula C.a.2 Conciencia sobre el consumo humano de las fuentes de energía C.a.3 Trabajo en equipo

NIVEL COGNITIVO

Formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Preguntas abiertas: Se realizará una serie de preguntas abiertas para que los alumnos contesten y conozcan sus preconcepciones acerca de los conceptos que se verán en la unidad didáctica. De tal forma que se fomente el pensamiento crítico del alumno. El debate consistirá en “lanzar” preguntas tales como: ¿Qué es la energía? ¿Qué es la temperatura? ¿Cómo se mide la temperatura? ¿Cómo podemos ahorrar energía? El docente explicará los conceptos a medida que los alumnos van contestando. Esta forma de trabajar durará aproximadamente tres sesiones, se irá intercalando con actividades propuestas por el profesor para afianzar el aprendizaje de los conceptos.

Actividad en clase: Los alumnos realizarán actividades en el cuaderno para afianzar el aprendizaje de las magnitudes de la temperatura (escala Celsius y Kelvin). Así como saber pasar de una unidad a otra.

ABP: Se va a realizar un aprendizaje basado en proyectos de tal forma que el aprendizaje de los alumnos sea significativo y práctico para la vida cotidiana. El proyecto se llevará a cabo por grupos de 4/5 alumnos, heterogéneos. Con una duración de 2 semanas para presentar el proyecto final. Se explicará la dinámica y estrategia a seguir los alumnos y se dispondrá de la ayuda del docente. Para facilitar el proyecto, el docente dará a elegir entre dos proyectos:

- a) ¿Qué energía renovable o no será mejor imponer en tu país?
- b) ¿Son los coches eléctricos la solución para ahorrar energía?
- c) ¿Cuáles serían los mejores usos cotidianos para ahorrar energía?

Se deberá hacer uso de las TIC, teniendo acceso a estas en el propio centro educativo por las tardes, en caso necesario.

UD.14: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

TEMPORALIZACIÓN: 5 sesiones

JUSTIFICACIÓN: La electricidad es considerada por los estudiantes un tema difícil y poco atractivo, lo que de entrada se convierte en una barrera para el aprendizaje (Mulhall, McKittrick, & Gunstone, 2001).

OBJETIVOS	Taxonomía de Bloom	EAE
O.E.1 Comprender el concepto de corriente eléctrica	Comprender	EAE 4-8.1
O.E.2 Comprender el concepto de circuito eléctrico	Comprender	EAE 4-9.2
O.E.3 Usar adecuadamente los conceptos de las distintas magnitudes eléctricas	Recordar	EAE 4-8.2
O.E.4 Diferenciar entre conductor y aislante	Analizar	EAE 4-8.3
O.E.5 Aplicar la ley de Ohm a circuitos sencillos para calcular las magnitudes eléctricas	Aplicar	EAE 4-9.3
O.E.6 Clasificar elementos principales de una instalación eléctrica en una vivienda	Aplicar	EAE 4-10.1
O.E.7 Comprender el significado de los símbolos y abreviaturas de los dispositivos eléctricos	Comprender	EAE 4-10.2
O.E.8 Identificar los componentes de un circuito eléctrico	Analizar	EAE 4-10.3
O.E.9 Explicar el proceso de producción y distribución de la energía eléctrica	Comprender	EAE 4-10.3

COMPETENCIAS CLAVE

CCL, CD, CAA, CYSC, SIEP, CEC

CONTENIDOS

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
C.c.1 Corriente eléctrica C.c.2 Circuito eléctrico C.c.3 Magnitudes eléctricas C.c.4 Material conductor y aislante C.c.5 Ley de Ohm C.c.6 Componentes de un circuito eléctrico C.c.7 Producción y distribución de la energía eléctrica	C.p.1 Resolución de ejercicios aplicando la ley de Ohm C.p.2 Investigación sobre el fenómeno de la electricidad en la vida cotidiana C.p.3 Experimentación en el laboratorio virtual con circuitos eléctricos C.p.4 Investigación sobre la producción y distribución de la energía eléctrica	C.a.1 Valorar la importancia de la electricidad

NIVEL COGNITIVO

Formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

METODOLOGÍA

Preguntas abiertas: El docente comenzará la clase con una serie de preguntas para que los alumnos respondan y se conozca las ideas previas que presentan sobre este tema. “¿Por qué usamos la electricidad? ¿Qué ventajas e inconvenientes proporciona la electricidad en nuestra vida? “

Explicación: El docente explicará los contenidos propuestos en esta unidad didáctica y se intercalará algunos ejercicios y preguntas para comprobar que los alumnos están comprendiendo los conceptos.

Actividades en clase: Se realizarán algunos problemas para fortalecer la comprensión de la ley de Ohm.

Grupos Cooperativos: Se crearán 4 grupos de trabajo. Dos de ellos investigarán sobre el fenómeno de electricidad en la vida cotidiana y los dos restantes, sobre la producción y distribución de la energía eléctrica. Para ello, se hará uso de las TIC, teniendo acceso a estas en el propio centro educativo por las tardes, en caso necesario.

Práctica Virtual: Se realizará una [práctica virtual](#) en el aula de informática. Cada alumno de forma individual. Con esta práctica se pretende experimentar con los distintos componentes de un circuito eléctrico y conocer que es lo que hace cada componente (University of Colorado. PHET, 2020)

6. METODOLOGÍA Y RECURSOS METODOLÓGICOS

La experiencia básica o conocimientos previos constituye uno de los principales obstáculos implicando a un conjunto de ideas que posee el estudiante mediante las cuales tratan de explicar el cómo y el porqué de las cosas (Bachelard, 1976). Por esta razón la enseñanza de las ciencias no consiste solo en presentar el punto de vista científico del fenómeno natural, sino que en primer lugar el estudiante debe revisar sus concepciones previas (Wittrock, 1994). Es por esto por lo que el conocimiento previo que tienen los alumnos sobre ciertos temas de la física y la química deben ser conocidos por el profesor durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitar el aprendizaje de los alumnos a raíz de lo que ellos conocen. Para ello se van a realizar preguntas abiertas y pruebas iniciales según se haya propuesta en cada unidad didáctica. Dichos recursos se llevan a cabo al principio de la unidad didáctica para detectar las ideas previas de los alumnos sobre el tema a tratar, de tal forma que se les hace conocer a los propios alumnos sus errores o conocimientos mal aprendidos en el curso anterior y así trabajar a partir de esos errores y poder corregirlos. Relacionado con este tipo de recurso, también se utiliza el debate, que ayuda a reforzar el pensamiento crítico.

Los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria no sólo necesitan un docente que les explique los conceptos mientras ellos procesan la información, sino que necesitan atención y distintas metodologías para ayudarles a entender la ciencia. En las propuestas de las unidades didácticas, se intenta buscar un trabajo activo y participativo por parte del alumnado, favoreciendo el trabajo individual y cooperativo. No obstante, las explicaciones por parte del docente no implican que el alumno no este trabajando de forma activa, ya que este realiza una serie de previsiones, orientadas a adaptar el discurso a las necesidades del estudiante. Esta forma de trabajar debe ser inspirada en la metodología constructivista, donde los alumnos son instados a participar en la creación del conocimiento y no en la metodología tradicional que sitúa al profesor en el centro del proceso didáctico como un transmisor del saber (Tarabay Yunes & León Salazar, 2004).

La poca motivación de los estudiantes en el estudio de la ciencia puede deberse a la metodología utilizada tradicionalmente en su enseñanza, la cual consigue estudiantes con conocimientos que pueden describirse como poco significativos, esto es, que son útiles para resolver problemas estándar, pero no son suficientes para aplicar en diferentes contextos (Furió-Más, Domínguez-Sales, & Guisasola, 2012). Para evitar este problema,

en esta programación se va a utilizar videos, animaciones o simulaciones virtuales para generar interés por parte del alumnado y conseguir una perseverancia en el estudio de las ciencias. También la lectura ayuda a fomentar esa motivación. La lectura es uno de los mecanismos más importantes de transmisión del conocimiento (González A. , 2004). Es una actividad que involucra algo más que el libro que se tiene como manual o como apoyo didáctico y pedagógico en el ámbito educativo (Argüelles, 2006). Al igual que la lectura, la búsqueda de información y las exposiciones, ayuda a los alumnos a pensar por ellos mismos y sacar sus propias conclusiones, reforzando así su autonomía.

La metodología más utilizada en esta programación es la explicación de contenidos en clase. Se trabaja así, cuando no existe conocimientos previos sobre el tema que se está tratando. Antes de impartir dichos contenidos se intenta plantear una situación de partida, bien sean preguntas abiertas, o una prueba inicial para que se cree un ambiente participativo y el profesor obtenga una base para explicar los contenidos. Dichos contenidos se impartirán de forma oral y con explicaciones en la pizarra. Para reforzar esas explicaciones, se pueden utilizar analogías que son un recurso que facilita la comprensión del contenido. Los modelos científicos suelen tener un nivel de abstracción alto debido al, también alto, grado de formalización. Este hecho hace que, muchas veces, el alumnado encuentre dificultad en la comprensión de los conceptos científicos. El modelo analógico o analogía puede posibilitar esta construcción, ya que favorece la visualización de los conceptos científicos, conceptos que en la mayoría de los casos son abstractos (Fernández, Moreno, & González, 2003).

También la resolución de problemas y actividades diarias, son un recurso que se utiliza para clarificar los contenidos que se enseñan (Selvaratnman, 1983). Al igual que el uso de mapas conceptuales que es un recurso didáctico que implica la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje, favoreciendo el trabajo individual y aprendizaje significativo (Salinas Ibáñez, 2006). Una vez realizada la explicación por parte del docente, se abre un nuevo debate con preguntas para ver el grado de consecución.

Otra metodología utilizada en las unidades didácticas son los grupos cooperativos. Se trabaja de esta forma porque mejora las relaciones intergrupales, la aceptación de los alumnos con dificultades académicas y autoestima, además de aumentar el logro de los objetivos propuestos en el proyecto educativo. (Slavin, Rogers, & Kutnick, 1992). Para fomentar esas relaciones y logros un recurso utilizado en esta programación es la

formación de Grupos Interactivos que pretenden, entre otros objetivos, disminuir la competitividad y generar solidaridad, y aumentar simultáneamente el aprendizaje académico y la participación del alumnado en las clases (Elboj & Grácia, 2005).

Siendo Física y Química una asignatura científica, la experimentación es base del conocimiento, por lo que el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. (López Rúa & Tamayo Alzate, 2012). La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004). Debido a la falta de tiempo y de instrumentación, puede llevarse a cabo algunas prácticas virtuales, con las que se puede simular diversas prácticas de laboratorio haciendo uso de las TICs.

Uno de los principios metodológicos de esta programación es el motivacional. Con ello se pretende que los alumnos superen sus propias metas, tanto intrínsecas como extrínsecas. Para ello, hay diferentes métodos para fomentar esa autonomía y responsabilidad, como por ejemplo el aprendizaje basado en proyectos, que se puede ver en la unidad didáctica 13. Los alumnos son responsables de su proyecto y su aprendizaje. Se evita de tal forma la participación pasiva del alumno y se fomenta el pensamiento crítico. Y también está el método de aprendizaje servicio que se realizará en la segunda unidad didáctica, para fomentar el aprendizaje y la responsabilidad social. Los alumnos al socializarse con el entorno, consiguen un aprendizaje, que seguramente no se olvide nunca. El aprendizaje servicio no es un voluntariado. Hay que tener en cuenta, lo que necesitamos saber, que se quiere que aprendan los alumnos, como se va a evaluar y que servicio a la comunidad puede recoger.

Por último, otra metodología utilizada en alguna de las unidades didácticas propuestas es la gamificación. Se trata de una estrategia didáctica innovadora y acorde con los avances de la sociedad actual (Quintanal Péres, 2016).

Tabla 3. Relación de metodologías y recursos metodológicos con las unidades didácticas

metodologías recursos didácticos	Explicación de contenidos	Laboratorio	Gameificación	Aprendizaje servicio	Aprendizaje basado en proyectos	Grupos cooperativos
Resolución de problemas	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14					
Práctica virtual		3, 4, 5, 7, 10, 11, 14				
Preguntas abiertas	3, 4, 5, 7, 11, 13, 14					
Debate	5, 8, 12					
Prueba inicial	10					
Lectura	1, 4, 12				13	
Exposición				2		3, 6, 7, 12
Animación	4					
Video	4, 5, 6, 7, 8, 10, 12				13	
Mapa conceptual	4, 5, 6, 8, 9					
Analogía	6, 11					
Búsqueda de información			2, 7, 9		13	7
Prueba online	10					
Grupos interactivos						11

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se llevará a cabo un sistema de evaluación continua y de carácter formativo. Se pretende evaluar el progreso de aprendizaje del alumno, es decir la obtención de los objetivos específicos de cada unidad didáctica, así como los contenidos procedimentales y actitudinales. Para ello se va a tener en cuenta:

- i. Observación directa de su actitud y participación en las tareas encomendadas.
- ii. Supervisiones periódicas de sus cuadernos de trabajo.
- iii. Resolución diaria en la pizarra, por alumnos seleccionados al azar o de forma participativa, de ejercicios.
- iv. Examen de cada unidad didáctica y examen final en cada evaluación.

La evaluación formativa dinamiza el aprendizaje significativo y el aprender a aprender, propiciando que el estudiante se involucre y sea el protagonista del proceso de adquisición de conocimientos, aun así, es difícil llevar a cabo con un elevado número de estudiantes por grupo (Santos Pastor, Castejón Oliva, & Martínez Muñoz, 2012). Es por eso por lo que los instrumentos para poder ajustarse a este tipo de evaluación se harán mediante exámenes y supervisión periódica de cuadernos de trabajo, así como la participación en clase, que se evaluará y calificará mediante rúbricas (ejemplo en los anexos IX, X y XI).

Se realizará una prueba escrita final cada dos unidades didácticas aproximadamente, pudiendo variar según el criterio del profesor. Al igual que habrá alguna unidad didáctica que no tendrá examen y su evaluación será meramente por trabajos en clase o casa.

Los resultados se expresan mediante una calificación numérica sin decimales, siendo la calificación de 1, 2, 3 y 4, insuficiente; 5 suficiente; 6; bien; 7 y 8 notable; y 9 y 10 sobresaliente. En caso de obtener una calificación inferior a 5 deberá presentarse a un examen de recuperación que se realizará al terminar la evaluación o antes de empezar la nueva evaluación. Cada examen se hará de forma individual.

La materia será superada al obtener una calificación igual o superior a 5 puntos como media entre las tres evaluaciones. Si no se supera la materia, se realizará una prueba final escrita donde se examinará los estándares evaluables no superados. En caso de no superar esta prueba escrita, los alumnos tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria. Las

reclamaciones serán atendidas en primer lugar por el profesor correspondiente y, en caso necesario, por todo el Departamento.

7.1. Criterios de calificación en las evaluaciones parciales

Teniendo en cuenta los objetivos de dicha unidad, se evaluará mediante la resolución de ejercicios, la actitud y participación con un 60% y el 40% será un examen que englobe todos los objetivos. El docente califica por separado las diferentes partes del desempeño y luego suma la puntuación de cada una de las partes, para obtener una calificación final, teniendo en cuenta el porcentaje planteado. Para llevar a cabo la calificación de resolución de problemas, actitud y participación que cuenta el 60% de la nota de dicha unidad, se realizará mediante una rúbrica analítica, que se puede ver un ejemplo en los anexos IX, X y XI.

La rúbrica se justifica por el hecho de que es muy común que los docentes tengan criterios para evaluar, pero muchas veces no los hacen explícitos a sus estudiantes ni se los dan a conocer antes de evaluarlos (Guzmán, 2019). Las rúbricas tienen ventajas no solo para la evaluación sino también para la enseñanza ya que proporcionan y facilitan una retroalimentación oportuna y eficiente. Son también herramientas para lograr una comunicación clara y transparente con los “otros”, quienes son en primer término nuestros estudiantes a quienes van dirigidas, ya que sabrán lo que se espera de ellos, conocerán de antemano los criterios y elementos que serán usados para evaluar sus realizaciones y así tendrán claro lo que tienen que hacer (Stevens & Levi, 2005)

Es posible que alguna unidad didáctica no presente examen y su calificación sea exclusivamente el trabajo y participación realizado en clase y casa.

7.2. Criterios de calificación en la evaluación final

Se pueden presentar distintas situaciones en la evaluación final:

- El alumnado que supere las tres evaluaciones parciales, la calificación final será la media ponderada de las tres evaluaciones. El resultado de la evaluación se expresará mediante una calificación sin decimales, en una escala del uno al diez, redondeando al alza en caso necesario.

- El alumnado que no supere una o dos de las evaluaciones parciales, deberá presentarse a una recuperación final de cada evaluación suspensa y esta será superada si la calificación es igual o superior a 5. En caso de no superar esta recuperación, deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria con toda la evaluación completa.
- El alumnado que no supere ninguna de las evaluaciones parciales, deberá presentarse a una recuperación final donde se presente toda la evaluación y será superada si la calificación es igual o superior a 5. Del mismo modo, si no se supera esta recuperación deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria.
- La convocatoria extraordinaria se llevará a cabo mediante tres exámenes, uno por cada evaluación parcial, donde se tendrá en cuenta los estándares de aprendizaje evaluable que se trabajen más en las sesiones, para evitar realizar un examen de muchas horas. Para superar dicha prueba, la calificación tendrá que ser igual o superior a 5 puntos. En caso de no obtener dicha calificación la asignatura se calificará suspensa y tendrá que repetirla al año siguiente.

7.3. Evaluación de la práctica docente

Es apropiado realizar una evaluación de la programación didáctica y la práctica docente del profesor, para ello se tendrá en cuenta tanto la evaluación realizada por el propio profesor como por los/as estudiantes. Se pretende conseguir así una mejora en las programaciones didácticas de los siguientes cursos académicos.

Dicha evaluación se llevará a cabo mediante una escala de valoración, donde nunca es 1, muy poco es 2, algo es 3, bastante 4 y mucho 5.

Tabla 4. Escala de evaluación docente para el profesor

	1	2	3	4	5
La programación es coherente con el currículo					
El alumno ha recibido la información necesaria en cada UD					

La metodología y recursos metodológicos son adecuados en cada UD					
En cada UD se trabaja la motivación de los alumnos					
Se han realizado adaptaciones curriculares para los alumnos con necesidades educativas especiales					
Se tiene en cuenta las ideas preconcebidas de los alumnos					
El alumno se siente activo					
Existe participación en clase					
Se fomenta el diálogo en clase					
Calificación promedio:					
Porcentajes de aprobados en cada evaluación:					

Tabla 5. Escala de evaluación docente para los alumnos

	1	2	3	4	5
Es posible aprender la información del profesor					
Las actividades de clase me brindan oportunidad de aprender					
Me siento activo					
Tengo que afrontar problemas que suponen un reto para mi					
Lo que aprendo me sirve para entender los siguientes temas					
Lo que aprendo me sirve para aplicarlo en otras asignaturas					

Entiendo el vocabulario que se utiliza en clase					
Las explicaciones del profesor se transmiten por distintas vías (pizarra, vídeos, prácticas, etc.)					
Las UD tienen sentido y están estructuradas lógicamente					
Me siento con interés a lo largo de la clase					
Los contenidos de clase explican de lo más sencillo a lo más complejo					
El profesor remarca lo importante de cada UD					
Se fomenta el diálogo en clase					
Las actividades de clase son variadas y entretenidas					
Es fácil interactuar con el profesor					
Los exámenes están de acuerdo con lo explicado en clase					
Las actividades que más me han gustado han sido:					
Las actividades que menos me han gustado han sido:					

8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Una educación integradora y comprensiva debe asumir la diversidad de necesidades educativas de su alumnado y ejercer una acción positiva a favor de los que están en una situación de mayor desventaja y necesidad como la que presentan los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales (de Carlos García, Arregi Martínez, Ugariza Ozerin, & Lobato Fraile, s.f).

Los sistemas educativos deban actuar bajo los principios de igualdad y de equidad. La diversidad de intereses, niveles educativos y aptitudes entre los alumnos dificulta la enseñanza en secundaria. Es por esto por lo que el docente apuesta por una atención individualizada siempre que sea necesario. Durante la elaboración de la programación didáctica, se pretende adaptar la metodología, para facilitar el aprendizaje a los alumnos que no responda a los objetivos programados. Se adoptarán medidas oportunas de refuerzo educativo y adaptación curricular.

En el curso de 3ºA, del cual se basa esta programación didáctica, no se ha observado la necesidad significativa de realizar una adaptación curricular, por lo que los objetivos, contenidos y criterios de evaluación permanecerán igual para todos los alumnos. No obstante, en dicho curso hay algunos alumnos con TDA, por lo que se realizarán adaptaciones no significativas:

- Adaptación de los exámenes, así como la duración de estos.
- Ayuda por parte del docente en la elaboración de las tareas en clase de forma individual.
- Revisar regularmente las tareas realizadas en clase y en casa.
- Incluir actividades de refuerzo, abordando los mismos contenidos en contextos diferentes.
- Realización de trabajos en grupo para facilitar la atención en la actividad, seleccionando compañeros de trabajo que sean tranquilos y asertivos para que sirvan de ejemplo.
- Sentarlos cerca de la pizarra y lejos de las ventanas y puertas para evitar distracciones, pero no al lado del profesor para fomentar su autosuficiencia y socialización.

- No exponerlo en clase a situaciones donde no pueda responder académicamente y favorecer las respuestas positivas para estimular su autoestima.
- Ofrecer un cargo de responsabilidad que le permita movimiento, tal como repartir fichas, borrar pizarra...

9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Las actividades complementarias programadas a principio de curso se expondrán a continuación, a excepción de las que pudieran surgir a lo largo del curso a la vista de oferta cultural de la ciudad.

1. La semana de la Ciencia: compuesta de un conjunto de actividades que organizan las universidades públicas y privadas y otros centros científicos durante las dos primeras semanas de noviembre, con el fin de acercar la ciencia a la sociedad.
2. Aprendizaje Servicio: Se realizará un proyecto en colaboración con la Depuradora de aguas residuales de Guadalajara. Dicho proyecto se llevará a cabo durante el primer trimestre y tendrá un horario de tarde durante dos horas, una vez en semana. Este proyecto forma parte de una actividad de clase por lo que se calificará.

REFERENCIAS

- Alvarado, C. (2005). La estructura atómica y el enlace químico desde un punto de vista disciplinario. *Enseñanzas de las ciencias*.
- Argüelles, J. (2006). Ustedes que leen. Controversias y mandatos, equívocos y mentiras sobre el libro y la lectura.
- Athee, M., & Varjola, I. (1998). Students' Understanding of Chemical Reaction. *International Journal of Science Education*, 20(3), 305-316.
- Ayuntamiento de Guadalajara. (2014). *Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado de Guadalajara*. Guadalajara. Obtenido de <https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/09/19/estrategia-de-desarrollo-urbano-sostenible-integrado-2014-2020.pdf>
- Azcona, R. (1997). *Análisis crítico de la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de cantidad de sustancia y de mo. Una alternativa didáctica basada en el aprendizaje investigación*. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencias químicas, San Sebastián.
- Bachelard, G. (1976). La formación del espíritu científico. *Siglo Veintiuno*.
- Ballesteros, J. G. (julio de 2010). Aplicación de la estrategia de resolución de problemas en la enseñanza de Física, Química y Matemáticas en la USTA. *Hallazgos*(14), 129-148.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1988). Theories, principles and laws. *Education in Chemistry*, 5, 89-92.
- Carreon, R. (2019). *Contaminación- tipos de contaminación*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=3XVx9URQprw>
- Carriego, C. (2005). Gestionar una escuela comprometida con las demandas de su tiempo. *Iberoamericana de Educación*, 5.
- Castro García, E., Gomez Fernández, P., & Llavona Díaz, L. (2012). La historia de la ciencia como recurso didáctico en Física y Química desde un punto de vista constructivista. *La historia de la ciencia*(8), 68-88.
- cnice. (s.f). *cnice*. Obtenido de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/activfinal.htm
- Collado, R. M. (2011). Una experiencia de grupos interactivos en un centro de secundaria. *Tendencias pedagógicas*(17), 51-64.

- Cowie, B., & Bell, B. (1999). A model of formative assessment in science education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6, 101.
- de Carlos García, A., Arregi Martínez, A., Ugariza Ozerin, J. R., & Lobato Fraile, M. J. (s.f). *Las necesidades educativas especiales en la educación secundaria obligatoria*. educación, universidades e investigación, País Vasco.
- De la Fuente, A. M., Perrotta, M. T., Dima, G., Gutierrez, E., Capuano, V., & Follari, B. (2003). Estructura atómica: análisis y estudio de las ideas de los estudiantes (8º de EGB). *Enseñanza de las Ciencias*, 21, 123-134.
- De Manuel Torres, E. (2004). Química cotidiana y currículo de química. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 25-33.
- de Prada, F. I., Cañas, A., & Caamaño, A. (2015). *Física y química para 3ºESO*. SM.
- Del Pozo Flórez, J. Á. (2017). *Competencias profesionales. Herramientas de evaluación: el portafolios, la rúbrica y las pruebas situacionales*. narcea.
- Delors, J. (1996). *Los cuatro pilares de la educación*. UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid.
- Departamento de Física y Química. IES Leopoldo Queipo. (2019). Obtenido de física y química Leopoldo Queipo: <https://drive.google.com/file/d/1DAqyyRGnJplP6pTK1OKFAYEEcyTVQIDD/view>
- Departamento física y química. IES Padre Manjón. (2020). *Las reacciones químicas en la vida cotidiana*. Obtenido de iespm: http://fq.iespm.es/documentos/janavarro/fq2eso/T4_Reacciones/FQ2eso_T4_TextoReacciones.pdf
- Domínguez, M. P. (1997). *Efectos de pantalla y constructivismo* (Vol. XXI). Santiago de Chile.
- educaplay. (2020). *material de laboratorio*. Obtenido de educaplay: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/624520-material_de_laboratorio.html
- educaplay.org. (2016). *estados de agregación de la materia*. Obtenido de educaplay.org: <http://www.educaplay.org/game/estados-de-agregacion-de-la-materia>
- educaplay.org. (2020). Obtenido de educaplay.org: <http://www.educaplay.org>
- educaplay.org. (s.f). *100ciaquímica*. Obtenido de <http://www.100ciaquimica.net/misc/juegosedu/jg/spmudo.htm>

- Elboj, C., & Gracia, S. (2005). La educación secundaria en comunidades de aprendizaje. *El caso de Aragón*(35), 101-110.
- Fernández, J., Moreno, T., & González, B. M. (2003). *Las analogías como modelo y como recurso en la enseñanza de las ciencias*. Centro Superior de Educación, Didácticas Especiales.
- Foro nuclear. (2020). *Aplicaciones de la radiación ionizante*. Obtenido de http://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/8aplicaciones_de_la_radiacin_ionizante.html
- Franco, A. J. (2006). La lotería de los átomos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*(50), 116-122.
- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Gil, M. A. (2016). Understanding the idea of chemical elements and their periodic classification in Spanish students aged 16-18 years. *Internationa Journal of Science and Mathematics Education*, 5(14), 885-906.
- Furió, C., Azcona, R., & Guisasola, J. (2006). *Enseñanza de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada*. Enseñanza de las ciencias.
- Furió, C., Azcona, R., Guisasola, J., & Ratcliffe, M. (2000). Difficulties in teaching the concepts of <<amount of substance>> and <<mole>>. *12*.
- Furió-Más, C., Domínguez-Sales, M. C., & Guisasola, J. (2012). Diseño e implementación de una secuencia de enseñanza para introducir los conceptos de sustancia y compuesto químico. *Enseñanza de las ciencias*, 113-128.
- Furtak, E. M. (2012). Linking a learning progression for natural selection to teachers enactment of formative assessment. *Journal of Research in Science Teaching*(49), 1181.
- Gentil, C., Iglesias, A., & Oliva, J. M. (1989). Nivel de apropiación de la idea de discontinuidad de la materia en alumnos de bachillerto. Implicaciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 126-131.
- Gianna, V., Gonzales, E., & Ibañez, F. (2007). Los preconceptos sobre el vacío y su incidencia en el aprendizaje de la Química. *Journal of Science Education*, 8(1), 28-32.
- Gomez, M., Pozo, J., & Gutierrez, J. (2004). Enseñando a comprender la naturaleza de la materia: el diálogo entre la química y nuestros sentidos. *Educación Química*, 198-209.

- González, A. (2004). Estrategias de comprensión lectora. Aplicación en el aula.
- González, S. B., & Escudero, C. (2009). *Las unidades en problemas de física para escuela secundaria*. Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
- Guédez, V. (1987). *Educación y proyecto histórico-pedagógico*. España: Kapelusz.
- Guzmán, J. C. (2019). *Rubricas ejemplos y lineamientos para su elaboración*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología, México.
- Hernández, E. B. (2010). Finalidades de la educación científica en educación secundaria: aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 199-214.
- Hierrezuelo Moreno, J., & Montero Moreno, A. (1991). *La ciencia de los alumnos*. Málaga: Elzevir, D.L.
- Hurtado Fernández, S. (2015). *Laboratorio virtual*. Obtenido de labovirtual: <https://labovirtual.blogspot.com/2015/06/densidad.html>
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701-705.
- José, F. D. (s.f.). *colegiosantacruz*. Obtenido de <https://colegiosantacruz.org>
- Juvonen, J., & Wentzel, K. (2001). *Motivación y adaptación escolar*. México: Oxford.
- Khan Academy. (2020). *Estequiometría ideal*. Obtenido de [khanacademy.org: https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-reactions-stoichiometry/stoichiometry-ideal/e/ideal_stoichiometry](https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-reactions-stoichiometry/stoichiometry-ideal/e/ideal_stoichiometry)
- La leyenda de las ciencias. (2016). *simulación de los estados de la materia (sólidos, líquido y gaseoso)*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=j5GtXza1XWA>
- lasexta. (2015). *La tabla periódica según Manu Sánchez- El último mono*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=UKuY26mA4o4>
- Latorre, M. (1999). *Formulación y nomenclatura en química inorgánica. Normas de la IUPAC*. Zaragoza.
- Lazonby, J., & Waddington, D. (1985). The mole: questioning format can make a difference. 62.
- Levy, T., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., & Taber, K. (2010). Teaching and learning the concept of chemical bonding. *Studies in Science Education*, 46(2), 179-207.
- Lunetta, V. N. (1998). The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching. *International Handbook of Science Education*.

- López Rua, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Estudios educativos*, 8(1), 145-166.
- Mancha, J. d.-L. (1 de 07 de 2020). *educa.jccm*. Obtenido de <http://www.educa.jccm.es/es/calendario-escolar>
- Marín Becerra, A., & Moreno Esparza, R. (octubre de 2010). Masas relativas y el mol. Una demostración simple de un concepto difícil. *Educación química*, 21(4).
- Marín Becerra, A., & Moreno Esparza, R. (2010). Masas relativas y el mol. Una demostración simple de un concepto difícil. *Didáctica de la química*, 4(21), 287-290.
- Martí-Centelles, V., & Rubio-Magnieto, J. (2014). ChemMend: A card game to introduce and explore the periodic table while engaging students interest. *Journal of Chemical Education*, 6(91), 868-871.
- Molina Alcántara, D., & Domínguez Única, D. (s.f). *PROYECTO EDUCATIVO Colegio Diocesano "Santa Cruz"*.
- Molina Gómez, M. d. (2006). *Academia de Ciencias de la Región de Murcia*. Obtenido de um: <https://www.um.es/acc/las-propiedades-de-los-gases-y-la-vida-cotidiana/>
- Mulhall, P., McKittrick, B., & Gunstone, R. (2001). A perspective on the resolution of confusions in the teaching of electricity. *Research in Science Education*, 31, 571-587.
- Muñoz Losada, K. J. (s.f). *Unida didáctica de nomenclatura inorgánica*. Obtenido de calameo: <https://es.calameo.com/read/005190288d058513cd7c7>
- neeldarian. (2011). *Historia del átomo*. Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=p59iyE1aVoo>
- Orr, D. W. (1995). Educating for the Environment. *Higher Education's Challenge of the Next Century*, 43-46.
- Osorio, Y. W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ*(43), 7-10.
- Pauling, L. (1992). The nature of the Chemical Bond. *Jornal of Chemical*, 69(6), 519-521.
- Pescador Canora, E. (s.f). *recursostic*. Obtenido de http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/formulacion/Crucigrama.htm
- Portal de educación de Castilla-La Mancha. (2020). Obtenido de educa.jccm: <http://www.educa.jccm.es/es/calendario-escolar>

- Prieto Jiménez, E. (2008). El papel del profesor en la actualidad. Su función docente y social. *Foro de Educación*(10), 325-245.
- Proyecto Educativo. (s.f). *Proyecto Educativo del Colegio Diocesano "Santa Cruz"*. Guadalajara.
- quimicaweb. (s.f). *La ciencia*. Obtenido de quimicaweb: http://www.quimicaweb.net/ciencia/paginas/laboratorio/actividades/crucigrama_mat.htm
- quimitube. (13 de septiembre de 2016). *Mars Climate: el satélite que se estrelló por no convertir las unidades*. Obtenido de Quimitube: <https://www.quimitube.com/mars-climate-satelite-se-estrello-no-convertir-unidades/>
- Quintanal Péres, F. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química de secundaria. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 327-348.
- Quintanilla, M. (2006). Historia de la Ciencia, ciudadanía y valores: Claves de una orientación realista pramática de la enseñanza de las Ciencias. *educación y pedagogía*, 18, 9-23.
- Raviolo, A., & Lerzo, G. (2016). Enseñanza de la estequiometría: uso de analogías y comprensión conceptual. *Educación Química*, 34(1), 195-204.
- Salinas Ibáñez, J. (2006). *Modelos emergentes en entornos virtuales de educación superior. Estudio de los elementos tecnológicos, organizativos, comunicativos y de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales de formación universitaria*. Informe final proyecto , Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- Santiváñez Limas, V. (s.f). La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula. 138-148.
- Santos Pastor, M., Castejón Oliva, F. J., & Martínez Muñoz, L. F. (2012). La innovación docente en evaluación formativa y metodología participativa: Un proyecto compartido a raíz de la implantación de los nuevos grados. *Psychology, Society & Education*, 4(1), 73-86.
- Selvaratnman, M. (1983). Students' mistakes in problem solving. *Edeucation in Chemistry*, 4(20), 125-132.
- Sevcik, R. S., Hicks, O., & Schultz, L. D. (2008). Elements, a card game of chemical names and symbols. *Journal os Chemical Education*, 4(85).
- Shayer, M., & Adey, P. S. (1984). *La ciencia de enseñar ciencia. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*. Madrid: Narce.

- Shepard, M. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*.
- Slavin, E. R., Rogers, C., & Kutnick, P. (1992). Aprendizaje cooperativo. *Psivología social de la escuela primaria*.
- Socratica español. (2014). *metales y enlaces metálicos*. Obtenido de youtube: https://www.youtube.com/watch?v=_x7E_h_rwpI&feature=youtu.be
- Solbes, J., & Vilches, A. (1991). Análisis de la introducción de la teoría de enlaces y bandas. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 53-58.
- Stavy, R. (1990). Children's Conception of Changes in the State of Matter: From Liquid (or Solid) to Gas. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(3), 247-266.
- Stevens, D., & Levi, A. (2005). *Introduction to rubrics. An assessment tool to save grading time, convey effective feedback and promote student learning*. Virginia: Stylus Publishing.
- Stiggins, R., & Chappuis, J. (2005). Using student-involves classroom assessment to close achievement gaps. *Theory into Practice*, 11.
- Tarabay Yunes, F., & León Salazar, A. (2004). La argumentación en la Clase Magistral. *Teoría y didáctica de las ciencias sociales*(9), 35-47.
- TEBAEV VIDEOS EDUCATIVOS. (2018). *tipos de separación de mezclas*. (T. V. EDUCATIVOS, Productor) Obtenido de youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCh7qQiw5D8jfQimeMXcQssQ/about>
- Tedesco, J. C. (1999). *Educación y sociedad del conocimiento y de la información*. Bogotá.
- University of Colorado. PHET. (2020). *kit de construcción de circuitos*. Obtenido de phet.colorado.edu: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_es.html
- vlogs, I. (2019). *Reacciones endotérmicas y exotérmicas/ entalpía/ energía interna/ guía examen unam*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=lqsSICi3Wvc>
- Wittrock, M. C. (1994). *La investigación de la enseñanza*. Barcelona.

ANEXO I

Objetivos de etapa recogidos en el artículo 12 del Decreto 40/2015, de 15 de junio, por el que se estable el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha

Conforme al artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

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

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.

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.

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

ANEXO II

Competencias clave según el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre

- Comunicación lingüística (CCL). Elaborar y defender trabajos de investigación sobre temas propuestos o de libre elección, permitirá desarrollar su aprendizaje autónomo, fomentar la correcta comunicación oral y lingüística.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). La Física y la Química, debe potenciarse necesariamente por medio de la experimentación, suponiendo así una mayor motivación del alumno. Además de una mejor comprensión de los conceptos y leyes científicas, así como una mayor disposición de aprendizaje del lenguaje matemático. La matemática es una ciencia de vital importancia en todo conocimiento experimental.
- Competencia digital (CD). La incorporación de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ha convertido en imprescindible en la sociedad en la que vivimos. Es difícil ser un buen físico o químico sin unos conocimientos adecuados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación, resultando además cruciales en la motivación del estudiante de Física y Química. El uso de aplicaciones virtuales interactivas va a permitir al alumnado realizar experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias.
- Aprender a aprender (CAA). El uso de metodologías y procesos de aprendizaje desarrollados por el docente resulta imprescindible para estimular la curiosidad e interés por la Física y Química.
- Competencias sociales y cívicas (CSYC). Conseguir que los alumnos sean creativos, valoren la necesidad del trabajo en equipo, les permitirá completar con éxito su desarrollo personal, escolar y social.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP). La educación debe formar generaciones de jóvenes con sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, con competencia de pensar por sí mismos y actitudes basadas en el esfuerzo, la tolerancia y el respeto a los demás, lo que conducirá a que nuestra sociedad desarrolle la originalidad necesaria para progresar, lograr un mayor nivel de bienestar y una perfecta integración en un mundo global desarrollado.

- Conciencia y expresiones culturales (CEC). Hemos creado una civilización global en la que los elementos más cruciales, entre otros, las comunicaciones, la medicina, la educación, el transporte, la industria, la protección del medio ambiente, la agricultura, la ganadería o el propio ocio dependen profundamente de la Física y la Química, transmitiendo a los ciudadanos destrezas intelectuales y valores democráticos y sociales universalmente deseables.

ANEXO III Decreto 40/2015, de 15 de junio. HORARIOS

ESO – 1er ciclo			1º	2º	3º	total horas ciclo	
GRUPO I (6 materias)	MATERIAS TRONCALES GENERALES	Lengua Castellana y Literatura	4 horas	4 horas	5 horas	13	
		Matemáticas	4 horas	4 horas		8	
		1ª Lengua Extranjera	4 horas	4 horas	4 horas	12	
		Geografía e Historia	4 horas	3 horas	3 horas	10	
		Biología y Geología	3 horas		3 horas	6	
		Física y Química		3 horas	3 horas	6	
	MATERIAS TRONCALES DE OPCIÓN	- Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas - Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas (elegir una)			4 horas	4	
GRUPO II (5 materias)	MATERIAS ESPECÍFICAS OBLIGATORIAS	Educación Física	2 horas			6	
		Religión	Valores Éticos	2 horas	1 hora	1 hora	4
		Educación Plástica, Visual y Audiovisual		2 horas	2 horas		4
		Música		2 horas	2 horas		4
		Tecnología			2 horas	2 horas	4
GRUPO III (una materia)	MATERIAS ESPECÍFICAS DE OPCIÓN	2ª Lengua Extranjera: <i>Alemán, Francés, Inglés e Italiano</i>		Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial	Cultura Clásica	6	
							Cultura Clásica
	MATERIAS DE LIBRE CONFIGURACIÓN AUTONÓMICA (elegir una materia)	Tecnología Creativa	Taller de Arte y Expresión	Música Activa y Movimiento			
Tutoría		1	1	1	3		

ANEXO IV

Unidad didáctica 11: Química cuantitativa

Justificación:

El profesor tiene un papel muy importante intentando enseñar contenidos de química y a la vez pretendiendo conseguir en el alumno motivación e interés hacia la asignatura. Aunque llevar a cabo todo esto no es tarea fácil. En primer lugar, porque hay que tener en cuenta que el alumno no viene con la mente en blanco, sino con una serie de ideas previas o concepciones alternativas que deben tenerse en cuenta (Hierrezuelo Moreno & Montero Moreno, 1991).

Es bien conocido que el mol fue ideado por Oswaldo (1900) como solución para pasar del manejo de la masa de los átomos al de la masa de las sustancias a nivel macroscópico. Una vez fue aceptada la teoría atómica por físicos y químicos, cincuenta años después se introdujo, por la comunidad científica, la cantidad de sustancia como nueva magnitud fundamental que sirve para contar macroscópicamente los átomos y las moléculas y de la que el mol es su unidad, cambiando así el significado de masa que originalmente le había dado Oswaldo. (Furió C. , Azcona, Guisasola, & Ratcliffe, 2000).

La historia de estos conceptos, ya nos advierte sobre las dificultades de comprensión que se va a dar tanto en profesores como en alumnos. Se presentan dificultades en la secuenciación de los contenidos al introducir el concepto de mol, resultando inadecuadas las metodologías utilizadas habitualmente (Lazonby & Waddington, 1985).

Otro concepto que a los estudiantes les genera cierto nivel de dificultad en la comprensión, es el número o constante de Avogadro (Número que refiere a la cantidad de partículas que existe en cualquier mol de sustancia y que equivale a $6,02214179 \times 10^{23}$ partículas) (Azcona, 1997).

Temporalización:

Usando como modelo 3° A, que tiene clases de Física y Química los martes, jueves y viernes:

- SESIÓN 1 → 22/04/2021
- SESIÓN 2 → 23/04/2021
- SESIÓN 3 → 27/04/2021
- SESIÓN 4 → 29/04/2021
- SESIÓN 5 → 04/05/2021
- SESIÓN 6 → 06/05/2021
- EXAMEN FINAL → 11/05/2021

Objetivos:

- O.E.1 Comprender el concepto de cantidad de sustancia (comprender)
- O.E.2 Comprender el concepto de mol (comprender)
- O.E.3 Diferenciar masa molar, masa atómica y masa molecular (analizar)
- O.E.4 Recordar la constante del número de Avogadro (recordar)
- O.E.5 Identificar los coeficientes de una ecuación química (analizar)
- O.E.6 Interpretar el ajuste de las reacciones química (comprender)
- O.E.7 Solucionar problemas de cálculos estequiométricos (aplicar)
- O.E.8 Contrastar ideas en grupo (analizar)
- O.E.9 Solucionar problemas en grupo (aplicar)

Competencias clave:

CCL, CMCT, CAA, CSYC, CEC

Contenido:

Contenido conceptual:

- C.c.1 Cantidad de sustancia
- C.c.2 El mol
- C.c.3 Hipótesis de Avogadro
- C.c.4 Número de Avogadro
- C.c.5 Masa molar
- C.c.6 Masa atómica

C.c.7 Masa molecular

C.c.8 La estequiometría

Contenido procedimental:

C.p.1 Aplicación de los conceptos de masa molar, masa atómica, masa molecular, número de Avogadro, determinar la cantidad de sustancia o moles de reactivos o productos de una ecuación química.

C.p.2 Resolución de ejercicios estequiométricos.

Contenido actitudinal:

C.a.1 Valoración de la utilidad de los conceptos tratados en la UD.

C.a.2 Cooperación con los compañeros en la realización de tareas en conjunto.

Nivel cognitivo:

Formal inicial (Shayer & Adey, 1984)

Metodología:

Sesión 1 y 2

Como se menciona en el apartado de justificación, los alumnos vienen con unas ideas preconcebidas que el docente debe conocer para poder realizar las metodologías correctas y un aprendizaje por parte del alumnado. Para ello se van a realizar preguntas abiertas. El docente realizará preguntas sobre el tema, los alumnos de forma participativa responderán a dichas preguntas, con ello se pretende conseguir que los alumnos se den cuenta de sus preconcepciones.

Cada pregunta que se responda irá acompañada por una explicación por parte del docente mediante palabra y alguna anotación en la pizarra.

Las preguntas que se realizarán:

- ¿Qué es el mol?
- ¿Cuál es el número de Avogadro?
- ¿Qué indica el número de Avogadro?

Debido a la abstracción de los conceptos, se precisa de la utilización de nuevos recursos para facilitar el aprendizaje y redirigir los pensamientos erróneos del alumnado. Se realizará por tanto, con ayuda de una [analogía](#), la explicación de dichos conceptos, donde los alumnos participarán constantemente (Marín Becerra & Moreno Esparza, Masas relativas y el mol. Una demostración simple de un concepto difícil, 2010)

Esta actividad se desarrollará en 2 sesiones, cada pregunta tendrá un máximo de 10 minutos para escuchar las propuestas de los alumnos y una explicación de aproximadamente de 40 minutos donde los alumnos también podrán participar para resolver sus dudas.

Sesión 3

La clase comenzará con la explicación de los conceptos de masa atómica, masa molecular y masa molar. Para afianzar el aprendizaje de los alumnos, se llevarán a cabo una hoja de ejercicios que se puede ver en el anexo V. La actividad de resolución de problemas es una estrategia que permite incorporar los conceptos de diferentes disciplinas al pensamiento del estudiante, construir relaciones significativas y que se reconozcan los procedimientos asociados (Ballesteros, 2010). Dichos ejercicios se empezarán en clase en la pizarra, de forma participativa y con ayuda del profesor para corregir los fallos. Esta actividad se terminará en casa y la evaluará el profesor mediante una rúbrica que se puede ver en el anexo IX. La actividad se devolverá a los alumnos para que estos vean y corrijan sus errores. La actividad se realizará en los 55 minutos que dura la clase.

Sesión 4 y 5

Evitando realizar una unidad didáctica basada únicamente en explicaciones y resolución de problemas, se va a realizar unas prácticas virtuales, consiguiendo así evitar que los alumnos no se desmotiven. Serán virtuales por la falta de tiempo y material de laboratorio en el centro educativo. Se llevará a cabo en la propia aula y cada alumno tendrá un iPad para realizar la práctica de forma individual.

La [práctica virtual](#) durará 20 minutos, donde se realizarán cálculos estequiométricos (Khan Academy, 2020). Para terminar la clase se realizará en el cuaderno una serie de actividades con relación a lo visto hasta el momento. Dicha actividad se puede ver en el anexo VI. Se corregirá en clase en la sesión 5 por parte de los alumnos, de forma participativa, de tal manera que se resuelvan dudas durante la clase. El profesor evaluará esta actividad mediante una rúbrica propuesta en el anexo X.

Sesión 6

Creación de grupos interactivos. Se pretende conseguir un aprendizaje más eficaz. Los grupos interactivos no solo mejoran el aprendizaje, sino también la convivencia y

solidaridad, es un trabajo que responde a un modelo inclusivo. Tienen como objetivo introducir en el aula todas las interacciones necesarias para que todo el alumnado aprenda lo necesario (Collado, 2011). Se divide la clase en grupos de 5/6 personas, de forma heterogénea, de tal forma que se creen 5 grupos aproximadamente. En cada grupo, un alumno será el mediador, para ayudar y hacer que todos los componentes del grupo participen. La clase se organizará en función de esos 5 grupos. En cada grupo de trabajo, habrá un folio con una actividad a realizar. Cada grupo tendrá 10/12 minutos para realizar dicha actividad, participando todos los componentes del grupo. Una vez finalizado el tiempo, cada grupo, pasará a la siguiente mesa y realizará la actividad que le corresponda. Así, hasta que todos los grupos, completen las 5 actividades propuestas por el profesor. Estas actividades se recogen en el anexo VII. En el anexo XI se recoge la rúbrica para evaluar dicha actividad.

Sesión 7

Realización de una prueba de nivel sobre la unidad didáctica, puede verse en el anexo VIII.

Tabla 6. Relación de las actividades propuestas con los contenidos, objetivos generales y EAE

ACTIVIDAD	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS	EAE
Preguntas abiertas	O.E.1, O.E.2, O.E.4, O.E.8	C.c.1, C.c.2, C.c.4, C.a.1	EAE* 3-4.1, EAE 1-6.2
Hoja de ejercicios	O.E.1, O.E.2, O.E.3	C.c.1, C.c.2, C.c.4, C.c.5, C.c.6, C.c.7, C.p.1	EAE* 3-4.1
Práctica virtual	O.E.5, O.E.6, O.E.7	C.c.8, C.p.2	EAE* 3-5.1, EAE* 3-5.2
Actividad en el cuaderno	O.E.1, O.E.2, O.E.3, O.E.4, O.E.5, O.E.6, O.E.7	C.c.1, C.c.2, C.c.4, C.c.5, C.c.6, C.c.7, C.p.1, C.p.2	EAE* 3-4.1, EAE*3-5.1, EAE*3-5.2
Grupos interactivos	O.E.1, O.E.2, O.E.3, O.E.4, O.E.5, O.E.6, O.E.7, O.E.8, O.E.9	C.c.1, C.c.2, C.c.4, C.c.5, C.c.6, C.c.7, C.p.1, C.p.2, C.a.1, C.a.2	EAE* 3-4.1, EAE*3-5.1, EAE*3-5.2, EAE 1-6.1, EAE 1-6.2

Atención a la diversidad:

Se favorecerá que los grupos de trabajo estén compuestos por personas con distinto nivel de conocimientos, ya que trabajar en grupo cooperando con una distribución de tareas claras ayuda a disminuir las diferencias. Los componentes del grupo de trabajo y los roles de cada componente serán determinados por el docente favoreciendo que estén compuestos por un alumno menos aventajado, dos con un nivel de conocimientos medio y un alumno más aventajado, con el fin de equilibrar los grupos. Los roles estarán bien definidos y se distribuirán de manera que se favorezca la cooperación.

Materiales y recursos:

Esta unidad didáctica se va a realizar en el aula. Se va a utilizar la pizarra en general, para llevar a cabo las explicaciones por parte del docente y las correcciones de las actividades. También se utilizarán los iPads que presenta el centro escolar, para llevar a cabo la práctica virtual.

Los alumnos deberán tener un cuaderno donde realizar todas las actividades para después poder ser evaluadas.

Toda la unidad didáctica se prepara en función del libro de texto de Física y Química de 3º ESO, editorial sm y del D. 40/2015. Teniendo en cuenta los problemas que podían tener los alumnos, el tiempo previsto y la repartición de unidades didácticas de la programación para 3ºESO, el orden no es el mismo que en el libro de texto.

Criterios de evaluación:

Se llevará a cabo un sistema de evaluación continua y formativa, mediante el que se controlará regularmente el trabajo de los alumnos y su progreso en el aprendizaje. La evaluación de cada alumno será calificada.

La evaluación formativa, comúnmente involucra un proceso cíclico en el que los maestros hacen visibles el pensamiento de los estudiantes, realizan inferencias sobre del nivel de comprensión alcanzado y actúan con base en la información disponible con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos (Cowie & Bell, 1999) (Furtak, 2012). De igual forma este tipo de evaluación, no solo consigue alcanzar los objetivos de aprendizaje que se han establecido, sino a fomentar la motivación, esfuerzo y actitud en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Shepard, 2000) (Stiggins & Chappuis, 2005).

Para calificar la actitud, participación, realización de tareas y cuaderno de trabajo, se llevará a cabo mediante una rúbrica analítica, que se puede observar en la tabla 3. Esta calificación supondrá un 20% de la nota de evaluación.

Tabla 7. Rúbrica analítica general para calificar la actitud y trabajo de los alumnos

	Excelente (5 puntos)	Bien (3 puntos)	Regular (1 punto)	Mal (0 punto)	Calificación
Responsabilidad	Ha hecho todas las actividades	Ha hecho casi todas las actividades	Ha hecho mucho menos de lo que tenía que hacer	No ha hecho nada	
Participación	Participa continuamente	Participa bastante	Apenas participa	No participa	
Respeto	Respeto completamente a sus compañeros y profesor	Respeto, pero no a todos los compañeros	Apenas respeta a los demás	No respeta nada	
Ayuda a sus compañeros	Ayuda siempre	Ayuda, pero no siempre	Apenas ayuda	No ayuda nada	

Los conocimientos se evaluarán mediante un examen, con el que se obtendrá una calificación. El examen costará de 4 preguntas y cada pregunta valdrá 2,5 puntos. La resolución correcta de todos los puntos será la calificación de 10, de igual modo si no se responde correctamente a las preguntas, la calificación será de 0. Tanto en los exámenes parciales como en los globales, se especificará la puntuación de cada pregunta, procurando que la valoración de los ejercicios propuestos sea lo más homogénea posible. En la calificación de ejercicios y problemas no se tendrá en cuenta exclusivamente la obtención de un resultado correcto, sino que se considerará también el proceso que ha llevado a cabo el alumno para llegar al resultado. Los exámenes parciales constituirán el 40% de la nota de la evaluación y el examen global de la evaluación constituirá el 40% restante.

La calificación final del curso resultará de la media aritmética obtenida entre las tres evaluaciones.

Si la nota media es igual o superior a cinco, el alumno aprobará la asignatura. En caso contrario, deberá presentarse al examen final de la misma. Las reclamaciones serán atendidas en primer lugar por el profesor correspondiente y, en caso necesario, por todo el Departamento.

Calificación de la prueba de nivel de la unidad didáctica desarrollada y relación con los contenidos, objetivos y EAE:

Cada pregunta vale un total de 2,5 puntos sobre 10, como se indica en la prueba.

Pregunta 1

Completar correctamente la tabla supone 2,5 puntos de esta pregunta. Cada contestación correcta supone 1,25 puntos y no resta cometer fallos.

Pregunta 2

Ajustar la reacción supondrá 0,5 puntos, no ajustar la reacción no supondrá 0 puntos en la pregunta, se tendrá en cuenta el desarrollo de los cálculos de los siguientes ítems.

Calcular la masa molecular supone 1 punto, si el procedimiento está bien pero el resultado mal se calificará ese ítem con 0,5 puntos.

Realizar los cálculos estequiométricos supone 1 punto, si el procedimiento está bien pero el resultado mal se calificará ese ítem con 0,5 puntos.

Pregunta 3

Contestar correctamente supone 2,5 puntos en la pregunta, si la explicación es ambigua pero no está mal la calificación será de 1,5 puntos, si por el contrario no se ha contestado, la calificación será de 0 puntos.

Pregunta 4

Contestar correctamente la pregunta, justificando la respuesta supone 0,5 puntos en cada ítem. Contestar de forma incorrecta o no contestar supone 0 puntos.

Para conseguir aprobar el examen, la calificación debe ser igual o superior a 5 puntos.

Tabla 8. Relación de las preguntas de la prueba de nivel con los objetivos generales, contenidos conceptuales y EAE

PREGUNTA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDOS CONCEPTUALES	EAE
1	O.E.1, O.E.2, O.E.3, O.E.4	C.c.1, C.c.2, C.c.4 , C.c.5, C.c.6, C.c.7	EAE* 3-4.1
2	O.E.1, O.E.2, O.E.3, O.E.4, O.E.5, O.E.6, O.E.7	C.c.1, C.c.2, C.c.4 , C.c.5, C.c.6, C.c.7, C.c.8	EAE* 3-4.1, EAE* 3-5.1, EAE* 3-5.2
3	O.E.1, O.E.2, O.E.4	C.c.1, C.c.2, C.c.4	EAE* 3-4.1
4	O.E.1, O.E.2, O.E.3, O.E.4	C.c.1, C.c.2, C.c.4, C.c.5, C.c.6, C.c.7	EAE* 3-4.1

ANEXO V

Actividad masa atómica, masa molecular y masa molar

1. Calcula la masa molecular de los compuestos siguientes:

- a) CaO
- b) Cu₂S
- c) NaCl
- d) H₂SO₄
- e) Ni₂S₃
- f) CH₄
- g) PbO
- h) HI
- i) C₆H₁₂O₃
- j) K₂S
- k) HNO₃
- l) PbSO₃
- m) TiO₂
- n) C₇H₁₄O₂N₄S₂

2. Completa la tabla

Compuesto químico	m	PM	n	N
Na ₂ O	45 g			
CaO			3 mol	
HNO ₃	120 g			
CuO				12·10 ²³ moléculas
O ₂		32 g/mol	3 mol	
Cl ₂ O ₃	100 g		2 mol	
H ₂ SO ₄			5 mol	
KF	0,05 g			
NaCl				18·10 ²³ moléculas

ANEXO VI

Actividad cálculos estequiométricos

1. Calcula el número de moles de:

a) 200 g de NaBr

b) 120 g de CaO

c) 230 g de PbS

d) 30 g de NaCl

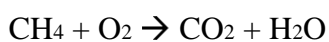
e) 50 g de H₂S

f) 4 Kg de FeO

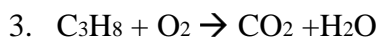
g) 0,6 kg de ZnSO₄

h) 100 g de C₆H₁₂O₆

2. Se la reacción:



Calcula la masa que se formará de CO₂ si inicialmente tenemos 200g de CH₄. Recuerda ajustar la reacción química.



¿Cuántos gramos de propano se necesita para obtener 110g de dióxido de carbono? No olvide ajustar la reacción.

4. Calcular los moles de agua que se pueden obtener a partir de 237 moles de hidrógeno. ($\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$)

ANEXO VII

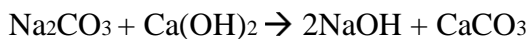
Actividad grupos interactivos

1. ¿Qué es un mol?
2. Completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	MOL	MASA (g)	MOLÉCULAS
H ₂ O	2,50		
CO ₂		186	
CH ₄			1,2 · 10 ²⁴

NOTA: Masas atómicas (u): H = 1; C = 12; O = 16

3. El hidróxido de sodio, NaOH, junto con carbonato de calcio, CaCO₃, puede obtenerse con carbonato de sodio, Na₂CO₃, e hidróxido de calcio, Ca(OH)₂, según la siguiente reacción:



- a) Indica cuánto hidróxido de sodio, NaOH, podrá obtenerse a partir de 212 g de carbonato de sodio, Na₂CO₃.
4. Calcula la masa molecular de los siguientes compuestos:
 - a) AgNO₃
 - b) NaOH
 - c) NH₃
 - d) C₉H₂₀

NOTA: Masas atómicas (u): H = 1; C = 12; O = 16; N = 14; Na = 23; Ag = 107,8

5. ¿Qué indica el número de Avogadro?

ANEXO VIII

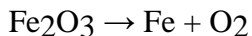
Prueba de nivel de la Unidad didáctica 11: Química cuantitativa

NOTA: Masas atómicas (u): H = 1; C = 12; O = 16; N = 14; Na = 23; Ag = 107,8; Zn = 65; S = 32; Cl = 35; Fe = 55,8; Sn = 118,7; F = 19;

1. Completa la tabla siguiente: (2,5 puntos)

fórmula	m	PM	n	N
ZnSO ₄	45 g			
H ₂ O			3 mol	
C ₃ H ₈	120 g			
H ₂ S				12 · 10 ²³ moléculas
H ₂ SO ₄			5 mol	
HNO ₃	5 g			
NaCl				18 · 10 ²³ moléculas

2. Sea la reacción:



- Ajuste la reacción. (0,5 puntos)
 - Calcula la masa molecular del Fe₂O₃. (1 puntos)
 - Calcula la cantidad de Fe que se obtienen a partir de 171.5 g de Fe₂O₃. (1 puntos)
3. El hierro es el elemento responsable de las chispas que saltan al prender las bengalas. Indica razonadamente qué bengala contendrá más moles de hierro, ¿la que contiene 0,56 g de hierro o la que contiene 6,02 · 10²¹ átomos de hierro? (2,5 puntos)
4. Diga si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, justificando las respuestas:
- El Número de Avogadro indica el número de moléculas que hay en un mol de cualquier compuesto químico. (0,5 puntos)
 - La masa molecular del SnF₂ es 150u. (0,5 puntos)
 - En 0,5 de N₂O₄ hay 46 gramos. (0,5 puntos)
 - Un mol es una unidad de cantidad de sustancia. (0,5 puntos)
 - La masa molecular del H₂O es 18u. (0,5 puntos)

ANEXO IX

Rúbrica para evaluar la actividad del anexo V

	Excelente (5 puntos)	Bien (3 puntos)	Regular (1 punto)	Mal (0 punto)	Calificación
Responsabilidad	Ha hecho todas las actividades	Ha hecho casi todas las actividades	Ha hecho mucho menos de lo que tenía que hacer	No ha hecho nada	
Procedimiento y resultados de los ejercicios	Los resultados y procedimientos son correctos	El procedimiento es correcto pero los resultados no	El procedimiento es casi correcto pero los resultados no	No ha realizado el procedimiento correcto y los resultados no están bien	
Tiempo de entrega	La entrega se ha realizado el día exacto	La entrega se realizado un día después	La entrega se ha realizado varios días después	No se ha realizado la entrega	
Presentación y limpieza	La actividad está presentada con pulcritud y limpieza	La actividad está presentada con pulcritud, pero con algún tachón	La actividad está presentada con demasiados tachones	La actividad no se presenta de forma clara y limpia	

ANEXO X

Rúbrica para evaluar la actividad del anexo VI

	Excelente (5 puntos)	Bien (3 puntos)	Regular (1 punto)	Mal (0 punto)	Calificación
Responsabilidad	Ha hecho todas las actividades	Ha hecho casi todas las actividades	Ha hecho mucho menos de lo que tenía que hacer	No ha hecho nada	
Procedimiento y resultados de los ejercicios	Los resultados y procedimientos son correctos	El procedimiento es correcto pero los resultados no	El procedimiento es casi correcto pero los resultados no	No ha realizado el procedimiento correcto y los resultados no están bien	
Participación	Participa continuamente	Participa bastante	Apenas participa	No participa	
Actitud	No molesta a sus compañeros y está atento a las explicaciones	No molesta a sus compañeros, pero se distrae alguna vez	No molesta a sus compañeros, pero se distrae constantemente	Molesta a sus compañeros y se distrae constantemente	

ANEXO XI

Rúbrica para evaluar la actividad de grupos interactivos recogida
en el anexo VII

	Excelente (5 puntos)	Bien (3 puntos)	Regular (1 punto)	Mal (0 punto)	Calificación
Participación	Participa continuamente	Participa bastante	Apenas participa	No participa	
Trabajo	Trabaja mucho y con muy buena organización	Trabaja mucho, pero tiene algunos fallos en la organización	Trabaja, pero no sin organización	Apenas trabaja y sin interés	
Procedimiento y resultados de los ejercicios	Los resultados y procedimientos son correctos	El procedimiento es correcto pero los resultados no	El procedimiento es casi correcto pero los resultados no	No ha realizado el procedimiento correcto y los resultados no están bien	
Actitud	Ayuda a sus compañeros	Ayuda a sus compañeros, pero no siempre	Apenas ayuda a sus compañeros	No ayuda en nada	

ANEXO XII

MAPA CONCEPTUAL DE LA UD

