



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

Universidad Jaume I

Máster universitario en profesorado de educación secundaria obligatoria y
bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas.

[Curso 2022-2023]

Trabajo Fin de Máster

**Programación de aula del 2º trimestre de Física y
Química de 4º de ESO para el Curso 23/24**

Especialidad: Ciencias Experimentales y Tecnología. Física y Química.

Autora: Verónica Narro Ruiz

Tutor: Lluís Martínez León

Resumen

El presente documento se corresponde con un Trabajo de Fin de Máster de la especialidad de Física y Química del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Específicamente este trabajo pertenece a la modalidad 3 de planificación o programación curricular, y en concreto se ha realizado una programación de aula para el segundo trimestre de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO.

Uno de los objetivos principales de este trabajo es fomentar la motivación y el interés del alumnado aportando referentes reales de científicos, y sobre todo de científicas, para intentar vencer esa brecha de género que existe en el ámbito de la ciencia. Sin olvidarnos, por otra parte, de intentar relacionar cada concepto o saber básico con los procesos o aplicaciones científicas que están presentes en el entorno cotidiano del alumnado, para así intentar acercar al estudiantado la ciencia y que se den cuenta de que esta está en todas partes y la necesitamos en nuestra vida. Además, también se quería responder de manera eficaz a la diferencia de ritmos de aprendizajes que existen en el aula, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje fuera útil y beneficioso para todas las personas dentro del grupo-aula.

Todo esto se ha intentado llevar a cabo a través de diferentes estrategias metodológicas como el aprendizaje cooperativo, la gamificación y la experimentación. Estas son metodologías novedosas y activas, que ponen al alumnado de protagonista en este proceso educativo y que, además, fomentan la curiosidad del estudiantado y la autonomía. La gran mayoría de actividades expuestas en esta programación de aula se realizan mediante el aprendizaje cooperativo con el fin de que el alumnado desarrolle la empatía y la solidaridad, y sean conscientes de la importancia de pedir ayuda y ofrecerla.

Por otro lado, se han utilizado diversos instrumentos de evaluación con los que valorar el trabajo del estudiantado teniendo muy presente que cada persona se expresa mejor de diferentes maneras, ya sea visual, por escrito u oralmente, y, por tanto, dándoles oportunidades distintas al alumnado para que demuestren esas evidencias de aprendizaje. Además, se han puesto en práctica diferentes cuestionarios para que el alumnado se autoevalúe, realice una coevaluación al resto de compañeros y compañeras, y efectúe una heteroevaluación a la docente y a las situaciones de aprendizaje trabajadas. Cabe añadir, que también se ha realizado una evaluación docente a través de esa heteroevaluación nombrada y de una autoevaluación docente necesaria para poder mejorar la calidad y eficacia del desempeño profesional.

Por último, en este trabajo se ha dado gran importancia a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), relacionándolos directamente con gran parte de los saberes básicos trabajados para que así el alumnado se familiarice con ellos y que sean conscientes de la necesidad de intentar cumplir las metas propuestas por las Naciones Unidas con el objetivo de conseguir un mundo mejor. Asimismo, se ha demostrado que gran parte de estos ODS están directamente relacionados con la ciencia, y más concretamente con la asignatura de Física y Química.

Agradecimientos

Quiero dedicarle este trabajo a mi abuela Carmen. Gracias por cuidarme siempre, y gracias también por esos ratos en los que hacíamos los deberes juntas, tú los tuyos y yo los míos, y me dejabas ayudarte. En gran parte gracias a esos momentos quise ser profesora. Me encantaba verte libre, sin parar de hacer y aprender cosas nuevas, y te admiraba y admiro muchísimo por ello. Eres una de las personas más luchadoras que conozco. Gracias por todo.

Gracias a mi madre y a mi padre por estar siempre ahí para apoyarme en cada decisión que tomo; por ser ese soporte que nunca exige, simplemente acompaña, acoge y alienta. Gracias a mi abuela Isabel, por el cariño, el cuidado constante y los abrazos chillaillos. Gracias a toda mi familia por apoyarme en todo siempre, por las risas, los abrazos y los buenos ratos. Gracias a mi pareja, porque no sé qué hubiera sido de mí este año si él no hubiera estado a mi lado; gracias por ser paz, aguante, amor, hogar y verdad.

Gracias a mis amigas, por soportar mis quejas constantes, por hacerme reír, por sus consejos, por amenizarme la vida y querer quedarse a compartirla.

Gracias a mis amigas del Máster, por los ratos después de clase hablando de la vida; todo esto ha tenido sentido porque os he conocido y sé que me llevo para siempre a personas buenas, divertidas, inteligentes y reivindicativas.

Gracias a David, mi tutor del Prácticum, por hacerme el enorme favor de poder hacer las prácticas con él, por enseñarme tantísimas cosas nuevas, pero, sobre todo, por transmitirme esa pasión por la docencia. Gracias a todo el Joanot, a los docentes y al alumnado, pero en especial a los cuatro fantásticos, por acogerme como una más de la familia. Poder compartir ratos con vosotros y vosotras, y escuchar vuestros consejos sobre el mundo de la docencia ha sido una de las experiencias más enriquecedoras de mi vida. Intentaré imitaros en todo porque sois mis referentes.

Gracias a todas las mujeres que me han cuidado e inspirado a lo largo de mi Vida, sin vosotras hoy no estaría aquí y cada día soy más consciente de ello.

Gracias a todos y todas ellas soy quien soy.

Gracias también a Lluís, por resolverme con paciencia todas y cada una de las dudas que he tenido. Gracias a todos los profesores y profesoras de este Máster por la profesionalidad, la pasión y los consejos.

Me tranquiliza y satisface saber que he encontrado mi camino, que tengo claro que es la docencia, y ahora solo tengo unas inmensas ganas de empezar a recorrerlo.

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1 Justificación | 1 |
| 1.2 Contextualización | 2 |
| 1.2.1 Contextualización del centro educativo | 2 |
| 1.2.2 Contextualización del grupo-aula | 2 |
| 1.3 Objetivos TFM | 3 |
| 1.4 Objetivo de Desarrollo Sostenible y retos del Siglo XXI | 4 |
| 2. Propuesta pedagógica | 6 |
| 2.1 Elementos curriculares del nivel | 6 |
| 2.2 Valoración general del progreso del alumnado | 12 |
| 2.3 Medidas de respuesta educativa para la inclusión | 13 |
| 3. Metodología didáctica | 14 |
| 3.1 Aprendizaje cooperativo | 14 |
| 3.2 Gamificación | 18 |
| 3.3 Experimentación | 19 |
| 4. Evaluación del aprendizaje | 20 |
| 4.1 Instrumentos de evaluación | 21 |
| 4.2 Criterios de calificación | 23 |
| 5. Programación de aula | 24 |
| 6. Evaluación de la práctica docente | 49 |
| 7. Conclusión y valoración personal | 49 |
| Bibliografía..... | 51 |
| Marco normativo | 53 |
| ANEXOS | 54 |
| Anexo 1. Materiales entregables al alumnado y pruebas de evaluación | 54 |
| Anexo 1.1 Texto de atomistas vs eternistas | 54 |
| Anexo 1.2 Guías para viajar al centro del átomo (Bases de orientación) | 56 |
| Anexo 1.3 Apuntes y ejercicios de los Modelos Atómicos | 60 |
| Anexo 1.4 Guion de la práctica de la ley de conservación de la masa..... | 61 |
| Anexo 1.5 Apuntes electrización y demostración experimental..... | 64 |
| Anexo 1.6 Texto sobre los mitos de la energía nuclear | 65 |
| Anexo 1.7 Prueba de evaluación de la Situación de Aprendizaje 1 | 67 |
| Anexo 1.8 Instrucciones del “Juego de las familias químicas” y “Formula con Marvin” | 68 |
| Anexo 1.9 Apuntes y ejercicios para la Situación de Aprendizaje 2..... | 69 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 1.10 Guion de la práctica de ensayos a la llama “La química detrás de la Nit de l’Albà” | 70 |
| Anexo 1.11 Guía para el trabajo “Las Mujeres detrás de la Tabla Periódica | 73 |
| Anexo 1.12 Instrucciones y cartas para el “¿Quién es quién?” | 74 |
| Anexo 1.13 Prueba de evaluación de la Situación de Aprendizaje 2..... | 75 |
| Anexo 1.14 Apuntes y ejercicios para la iniciación a la química del carbono y de formulación orgánica | 76 |
| Anexo 1.15 Guía para realizar la presentación audiovisual de la Situación de Aprendizaje 3 | 77 |
| Anexo 1.16 Guion de prácticas de la síntesis del nylon | 78 |
| Anexo 1.17 Guion de prácticas de la caracterización de plásticos | 80 |
| Anexo 1.18 Prueba de evaluación de la Situación de Aprendizaje 3..... | 82 |
| Anexo 2. Elementos curriculares e instrumentos de evaluación..... | 83 |
| Anexo 2.1 Elementos curriculares del 1er y 3er trimestre..... | 83 |
| Anexo 2.2 Cuestionario de autoevaluación del alumnado sobre el trabajo cooperativo | 92 |
| Anexo 2.3 Cuestionario de coevaluación entre el alumnado del mismo grupo | 93 |
| Anexo 2.4 Cuestionario de autoevaluación de la práctica docente | 94 |
| Anexo 2.5 Cuestionario de heteroevaluación del alumnado a la docente | 95 |
| Anexo 2.6 Lista de verificación para la corrección de ejercicios..... | 96 |
| Anexo 2.7 Rúbrica para evaluar las exposiciones orales (también coevaluación) | 97 |
| Anexo 2.8 Rúbrica para evaluar los trabajos entregables | 98 |
| Anexo 2.9 Rúbrica para evaluar el informe del laboratorio | 99 |
| Anexo 2.10 Rúbrica para evaluar la actitud en el laboratorio | 100 |

1. Introducción

1.1 Justificación

Según dicta la Resolución del 12 de julio de 2022, sobre las instrucciones para la organización y funcionamiento de los centros educativos, es necesario crear una programación de aula al inicio del curso académico. Esta es una herramienta utilizada por la dirección de los centros educativos, los departamentos y en última instancia, los/las docentes, con el objetivo principal de planificar y organizar el funcionamiento del centro educativo y, por tanto, también, las sesiones que se impartirán. Crear una programación de aula ayuda al profesorado a desarrollar su labor como docente, ya que tiene una guía que puede utilizar como marco de referencia para impartir las clases. Cabe añadir que las programaciones deben ser elementos flexibles y abiertos, y adaptar a las características y necesidades del grupo-aula, por tanto, pueden modificarse a lo largo del curso.

La programación de aula que se ha creado para este Trabajo de Fin de Máster (TFM) ha sido para la asignatura de Física y Química, la cual, según enuncia el Decreto 107/2022, del 5 de agosto, del Consell, en el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que se encuentra la sociedad actual. El cursar esta asignatura permite al alumnado actuar de manera reflexiva ante situaciones relevantes mediante el desarrollo del pensamiento crítico. A través de ella se desarrollarán las competencias relacionadas con la comunicación de resultados mediante el lenguaje propio de la disciplina, la destreza de resolver problemas planteados por fenómenos del entorno y la elaboración de argumentaciones sólidas sobre conceptos científicos.

Concretamente, la programación de aula planteada en este trabajo es para 4º de ESO, curso en el que la materia de Física y Química es optativa, y esto marcará alguno de los objetivos con los que se ha creado esta programación.

Con esta programación se pretende motivar al alumnado a través de diferentes estrategias metodológicas y actividades para que este sea capaz de encontrar la utilidad de la ciencia y la sepa relacionar con experiencias que están presentes en su día a día. Como 4º de ESO es el último curso de la educación obligatoria, se pretende informar al estudiantado sobre las posibilidades académicas y laborales que tiene para continuar con esta rama científica. Para conseguir esto se presentan referentes reales de científicos y, sobre todo científicas, que puedan inspirar y motivar a las alumnas.

Asimismo, se trabajará cooperativamente con el fin de desarrollar la empatía, la generosidad y la convivencia, dando importancia a la diversidad personal y cultural que existe y que van a encontrar en su futuro laboral y en su vida personal. Con esto se pretende que el alumnado se dé cuenta de que todas las personas aportan algo al grupo, y que es mucho más fácil y enriquecedor trabajar juntos y juntas, que individualmente en la gran mayoría de los casos.

1.2 Contextualización

1.2.1 Contextualización del centro educativo

Esta programación didáctica de Física y Química se ha preparado para ponerla en práctica en el Instituto de Educación Secundaria Joanot Martorell de Elche, situado en la provincia de Alicante. Se trata de un centro oficial de enseñanza pública que cuenta con un total de 890 alumnas y alumnos, con un claustro formado por 97 docentes, 2 orientadoras y, además, hay 5 personas de recursos humanos que son imprescindibles para el funcionamiento del centro.

En este centro educativo se imparte la totalidad de la enseñanza secundaria, el bachillerato de las especialidades de Humanidades y Ciencias Sociales, y de Ciencia y Tecnología y también se cursa Formación Profesional Básica en la especialidad de Comercio y Marketing. Es un centro con buenas instalaciones deportivas, con dotación de aulas de informática, de música, de plástica, talleres de tecnología, laboratorios, sala de usos múltiples, biblioteca, cantina, y el estado de conservación y mantenimiento del edificio es satisfactorio.

El instituto está ubicado en el barrio de Carrús, al noroeste de la ciudad. Esta zona creció en población por la inmigración nacional llegada a partir de los años 50 en busca de trabajo relacionado con el calzado y la construcción, y se ha vuelto a repoblar con el último periodo de inmigración extracomunitaria que empezó en la década de 1990 y perdura hasta nuestros días. Por ello, existe una gran diversidad cultural en el centro, ya que hay familias provenientes sobre todo del este de Europa, África, China, América Central y del Sur, así como de comunidades autónomas cercanas a la nuestra.

En referencia a las familias del alumnado del centro, cabe destacar que suelen tener un nivel económico medio-bajo o bajo. Actualmente el paro azota fuertemente a estas familias y la falta de trabajo se ha convertido en uno de los principales problemas que sufren. Además, a esto se le añade que un alto porcentaje de las madres y los padres carecen de estudios primarios y/o secundarios, y esto ocasiona que las familias se encuentren con problemas a la hora de ayudar a sus hijos e hijas con las tareas escolares. No obstante, se observa una gran implicación de la mayoría de madres y padres respecto a la educación de sus hijas e hijos, ya que se muestran preocupados por su desarrollo académico, con grandes deseos de que puedan incorporarse al mundo laboral como personal cualificado.

1.2.2 Contextualización del grupo-aula

La programación se centra en la clase de 4º de ESO C del IES Joanot Martorell, la cual está compuesta por 24 alumnas y alumnos. No todo el alumnado es normotípico, existe una gran diversidad dentro del aula. De ellos 5 son alumnado no promocionado, existen 6 nacionalidades diferentes dentro del aula, 3 estudiantes de reciente incorporación, 2 estudiantes cuyo idioma nativo no es el castellano y 1 persona con ACI (Adaptación Curricular Individual).

Es un grupo que, por lo general, suele estar atento en las clases y muestra interés, pero están algo desmotivados debido a la dificultad de la materia y a la incertidumbre y

poco interés por su futuro académico o laboral. Dentro del grupo-aula existen diversos ritmos de aprendizaje que el profesorado intenta compensar explicando varias veces determinados conceptos, pero esto suele frustrar al alumnado que se queda atrás y aburrir al alumnado que va por delante. Aun así, existe gran predisposición por parte del estudiantado para ayudarse entre ellos, pero esto en la mayoría de ocasiones se coarta por parte del docente, ya que este quiere avanzar y que toda la clase le escuche a la vez.

Además, les cuesta ver la relación que puede tener lo explicado en clase con su día a día o con la futura profesión que puedan desempeñar. Considero que les faltan referentes científicos y concretamente referentes de mujeres científicas, ya que hay muchas adolescentes que les gusta la asignatura, pero no se ven capaces de estudiar una FP o una carrera relacionada con la ciencia, y esto puede deberse a que les falta ejemplos reales que les inspiren y les motiven a dedicarse a lo que realmente les gusta. Una de las razones que ocasiona esta falta de referentes puede ser la escasa presencia de nombres e historias de mujeres en los libros de texto, con tan solo una representación de un 7,5 % de apariciones femeninas del total de personajes históricos que aparecen en estos textos académicos (López-Navajas y López-García, 2009).

Hay estudios que demuestran que simplemente con verbalizar la subrepresentación femenina en el ámbito científico se consigue un impacto positivo y aumentan las intenciones de las alumnas por cursar estudios científicos, y es que conocer experiencias alternativas remueve estereotipos en los alumnos y alumnas de secundaria (Bueno, 2023).

1.3 Objetivos TFM

El objetivo principal de este trabajo es crear una programación de aula para la asignatura de Física y Química de 4º de ESO en la que se motive al alumnado a través del aprendizaje cooperativo, la gamificación y la experimentación, con el fin de favorecer el interés del estudiantado por esta rama de la ciencia. También se utilizan ejemplos cercanos y cotidianos para relacionar la ciencia con el entorno directo de las personas del grupo-aula, con el objetivo de acercar y familiarizar los procesos científicos con el día a día, la cultura y el contexto social del alumnado.

Otro objetivo directamente relacionado con los anteriores es ofrecer al alumnado referentes reales de profesionales que se dediquen al mundo científico, donde puedan verse reflejados e inspirados para así proporcionarles un amplio espectro de posibilidades a la hora de elegir el camino que quieren escoger para seguir su vida académica o laboral. Este trabajo se centra en aportar, sobre todo, referentes de mujeres científicas, ya que concretamente en este grupo-aula se percibe que las alumnas piensan que no son capaces de convertirse en científicas porque es algo muy difícil, alejado de su realidad y porque a lo largo de su vida mayoritariamente han visto a hombres ejerciendo este trabajo. Con ello se quiere demostrar que ellas sí pueden encajar en este mundo, si realmente es lo que les gusta.

Además, se quiere utilizar el aprendizaje cooperativo para fomentar la empatía, la ayuda y la solidaridad entre el alumnado, y también para dar una respuesta a la diversidad de ritmos de aprendizaje, habilidades y conocimientos presentes en este

grupo-aula, con la finalidad de que cada persona saque el máximo provecho de este proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.4 Objetivo de Desarrollo Sostenible y retos del Siglo XXI

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una serie de metas y objetivos globales establecidos en la Agenda 2030 por las Naciones Unidas en 2015, cuya finalidad es abordar los desafíos económicos, sociales y ambientales que enfrenta el mundo (Naciones Unidas, 2018). Estos objetivos tienen una relación directa con los retos del siglo XXI que se presentan en el perfil de salida que debe poseer el alumnado al terminar sus estudios secundarios obligatorios, según el Decreto 107/2022.

Dentro de los 17 ODS que existen, a lo largo de esta programación de aula se intentará tratar 12 de esos objetivos de diferentes maneras y con diferentes metodologías y actividades, siempre interrelacionándolos con los retos del siglo XXI.

En primer lugar, hay que comentar que se tratarán dos ODS de manera transversal, el ODS 4: Educación de calidad y el ODS 5: Igualdad de género. El ODS 4 propone la necesidad de ofrecer una educación inclusiva y equitativa, y promover oportunidades de aprendizaje para todas las personas presentes el grupo-aula, independientemente de las diferencias que puedan caracterizarles. Para conseguir cumplir este ODS, se quiere utilizar principalmente el aprendizaje cooperativo, y también sesiones en las que el alumnado pueda debatir y dar su opinión sobre determinados temas informándose previamente a través de búsquedas bibliográficas. Todo esto está directamente relacionado con desarrollar un espíritu crítico, empático y proactivo para detectar situaciones de desigualdad y exclusión, algo que forma parte del perfil de salida.

Con respecto al ODS 5, este se quiere intentar trabajar en todas las situaciones de aprendizaje, empezando con una breve pincelada de la vida de Marie Curie y su importante relación con la radiactividad en la situación de aprendizaje 1. En la segunda situación de aprendizaje se trabajará directamente este ODS para celebrar y dar visibilidad al Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el 11 de febrero. Se presentará al alumnado el proyecto "No More Matildas" y se debatirá sobre datos reales de la presencia de mujeres en diferentes ámbitos de la ciencia. Además, a través del trabajo "Las científicas detrás de la Tabla Periódica" se darán a conocer las mujeres científicas que hay ocultas detrás del descubrimiento o caracterización de ciertos elementos químicos, con el fin de crear un mural y que todo el estudiantado del centro educativo conozca sus historias.

En la tercera situación de aprendizaje también se trabajará el ODS 5 a través de un trabajo de investigación en el que el alumnado descubrirá varios referentes de mujeres científicas relacionadas con temas de la química del carbono para que les sirva de inspiración. Además, durante esta situación de aprendizaje se organizará una charla con la Asociación de Aparadoras de Elche para que expliquen las desigualdades que sufren en el trabajo por el hecho de ser mujeres, y también su situación laboral, algo que está relacionado con el ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Estas mujeres forman parte de la economía sumergida que existe en la ciudad donde habita el alumnado, y esto va en contra de los derechos laborales y sociales que el ODS 8 presenta.

Los ODS que se trabajarán, en primer lugar, en la primera situación de aprendizaje son el ODS 13: Acción por el clima, el ODS 14: Vida submarina y el ODS 15: Vida en ecosistemas terrestres. Se reflexionará sobre la importancia de cumplir estos ODS durante una práctica de laboratorio en la que se generará CO₂. Estos ODS están relacionados con la presencia de un exceso de CO₂ en la atmósfera, ya que esto afecta directamente a la acidificación de los océanos (ODS 14), al aumento de los gases de efecto invernadero y por tanto a la contaminación atmosférica (ODS 13), y también a la necesidad de disminuir la deforestación para que los árboles puedan hacer de sumidero de ese exceso de CO₂ atmosférico (ODS 15). Esto está relacionado con el desafío del perfil de salida de tomar conciencia de la degradación medioambiental basada en el conocimiento de las causas que la provocan.

En la primera situación de aprendizaje también se trabajará el ODS 7: Energía asequible y no contaminante, a través de una búsqueda bibliográfica de la radiactividad y la energía nuclear, y de un texto en el que se presentan mitos sobre esta energía que puede suponer una alternativa energética. Con esta actividad se busca que el alumnado desarrolle su espíritu crítico y que entienda el conflicto originado alrededor de la energía nuclear y saquen ellos y ellas mismas sus propias conclusiones.

En la segunda situación de aprendizaje se trabajarán el ODS 3: Salud y bienestar y el ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, mediante la práctica de laboratorio de ensayos a la llama relacionándolo con los fuegos artificiales de las fiestas de la ciudad en la que se encuentra el centro educativo. Estos fuegos artificiales provocan una gran contaminación atmosférica que repercute en la salud de las personas y también en la calidad del aire que se respira. Con esto se pretende poner ejemplos de la vida cotidiana y relacionarlos directamente con el entorno del estudiantado, trascendiendo la mirada local para analizar y entender los problemas globales.

Por otro lado, durante la tercera situación de aprendizaje se trabajará el ODS 12: Producción y consumo responsable, que también tiene relación directa con la ciudad de la que forma parte el alumnado, y se quiere tratar a través de una visita a fábricas de calzado. Con esta actividad se busca reflexionar sobre los beneficios que supone consumir productos locales para fomentar una producción sostenible, pero esto también repercute al crecimiento económico que supone para la ciudad, como marca el ODS 8, antes comentado. Además, al consumir productos locales de Km 0, se reducen los gastos de efecto invernadero que se generan en su transporte y, por tanto, se cumple el ODS 13: Acción por el clima.

El ODS 12 también se trabajará a través de una práctica de laboratorio en la tercera situación de aprendizaje, en la que se caracterizarán diferentes plásticos. El alumnado podrá reflexionar sobre la necesidad de tener un consumo responsable de estos plásticos, ya que producen una contaminación muy importante en la vida submarina, algo que explica el ODS 14: Vida submarina.

Además, esta tercera situación de aprendizaje se comienza repartiendo al alumnado unos artículos que relacionan la química del carbono con la contaminación de los océanos causada por los medicamentos, algo que está ligado con el ODS 14 del que

ya se ha hablado, y con el ODS 6: Agua limpia y saneamiento. Concretamente, el ODS 6 tiene una meta que habla de reducir la contaminación del agua eliminando el vertimiento de productos químicos.

Por último, se propondrá al alumnado trabajar directamente con los ODS para relacionarlos con la química del carbono en el trabajo de investigación de la tercera situación de aprendizaje. Esto se realiza con la finalidad de que el estudiantado se familiarice con estos ODS buscando información sobre ellos y concienciándose sobre la importancia que supone cumplirlos.

2. Propuesta pedagógica

La propuesta pedagógica es el instrumento que permite al centro educativo definir y concretar su intención educativa en la etapa a partir del currículo propuesto, en base a decisiones adecuadas al contexto, tomadas de forma consensuada por el profesorado (Junta de Castilla y León, 2022). En la Resolución del 12 de julio de 2022, que habla sobre las instrucciones para la organización y funcionamiento de los centros educativos, se nombran algunas de las características que debe tener la propuesta pedagógica. Los departamentos son los responsables de crear las propuestas pedagógicas, y esta tiene que concretar los elementos del currículo necesarios para planificar la acción educativa, así como los instrumentos de recogida y registro de información y la respuesta educativa para la inclusión.

Con respecto al nivel de concreción, en el presente trabajo sería el Departamento de Física y Química, y más concretamente, el curso de 4º de ESO C. A lo largo del Decreto 107/2022 se expone, que atendiendo al carácter optativo de la asignatura de Física y Química en 4ºESO, se debe profundizar en aspectos que aseguren una preparación científica más general y cultural, y en base a esto está realizada la propuesta pedagógica y la programación de aula.

2.1 Elementos curriculares del nivel

Según el Decreto 107/2022 del 5 de agosto del Consell, en el currículo de cada materia se definen las competencias específicas, los saberes básicos, los criterios de evaluación y también las competencias claves asociadas al nivel educativo. En el Artículo 2 del Decreto 107/2022 define cada uno de estos elementos curriculares.

Las competencias específicas son desempeños que el alumnado debe poder desplegar mediante actividades o situaciones de aprendizaje cuyo abordaje requiera de los saberes básicos de cada materia o ámbito. Estas son un elemento de conexión entre el perfil de salida del alumnado, los saberes básicos de la materia y también los criterios de evaluación. Su desarrollo se tiene que producir mediante las situaciones de aprendizaje. Concretamente en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO hay 11 competencias específicas y con ellas se busca que el alumnado sea capaz de actuar de manera reflexiva ante situaciones relevantes desarrollando el pensamiento crítico. Asimismo, a través de estas competencias específicas se quiere fomentar la cooperación y el trabajo en equipo, dado que el trabajo científico es un proceso colaborativo.

Los indicadores de logro de la adquisición de estas competencias específicas se denominan criterios de evaluación, y son referentes que indican los niveles de desempeño esperados en el alumnado en las situaciones o actividades de aprendizaje que requieren el despliegue de las competencias específicas de la materia en un momento determinado de su proceso de aprendizaje.

Directamente relacionado con esto, están las competencias clave que son desempeños que se consideran imprescindibles para que el alumnado pueda progresar con garantías de éxito en su etapa formativa y afrontar así los principales retos y desafíos globales y locales. En la asignatura de Física y Química, el alumnado adquirirá las competencias clave al resolver problemas que le plantean los fenómenos del entorno físico, llevando a cabo una actividad científica escolar que debe ser conceptual y práctica y, al mismo tiempo, debe tener fines humanos y sociales. Esto lo conseguirán mediante intercambios de ideas, el razonamiento, la comunicación y el uso de lenguajes específicos de la materia.

Existen 8 competencias clave del perfil de salida del alumnado al finalizar la enseñanza básica que son:

- CCL: competencia en comunicación lingüística
- CP: competencia plurilingüe
- CMCT: competencia matemática, ciencia y tecnología
- CD: competencia digital
- CPSAA: competencia personal, social y de aprender a aprender
- CC: competencia ciudadana
- CE: competencia emprendedora
- CCEC: competencia en conciencia y expresión cultural

Por otro lado, pero también relacionado con las competencias, los saberes básicos son los conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de una materia y que, además, su aprendizaje es necesario para adquirir las competencias específicas. Estos saberes son flexibles, y depende de la diversidad del grupo y el contexto educativo se puede profundizar en unos más que en otros. En la asignatura de Física y Química de la ESO, los saberes básicos están organizados en 4 bloques. Los saberes del primer bloque están dedicados al método científico, que se trabaja transversalmente. El segundo bloque está dedicado al mundo material y sus cambios, donde se incluyen propiedades de la materia, transformaciones físicas y químicas y las aplicaciones que contribuyen a hacer un mundo mejor. El tercer bloque se dedica a la energía, y se habla de fuentes de energía y sus usos prácticos. Por último, el cuarto bloque focaliza en las interacciones y en él se presentan las principales fuerzas del mundo natural.

Los saberes básicos son considerados el medio para trabajar las competencias específicas, pero también los conocimientos mínimos de física y química que el alumnado debe adquirir. El profesorado puede conectar estos saberes básicos con los criterios de evaluación para así medir el grado de desarrollo de las competencias durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de obtener una visión objetiva de los aprendizajes del alumnado.

La programación recogida en este trabajo se centra en el Bloque 2, y además se trabaja transversalmente el Bloque 1. En la Tabla 1 se relacionan las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos trabajados durante esta programación del 2º trimestre, indicando qué saberes básicos del Bloque 1 se trabajan transversalmente al trabajar ciertos criterios de evaluación y los saberes básicos del Bloque 2.

En la Tabla 10, la Tabla 11 y la Tabla 12 del [Anexo 2.1](#) están relacionados los elementos curriculares del 1º y 3º trimestre.

Tabla 1. Elementos curriculares del 2º trimestre

| Elementos curriculares trabajados del Bloque 2 |
|---|
| Competencia específica: CE1. Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental. |
| Competencias claves relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA y CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE1v1. Investigar experimentalmente el comportamiento de sustancias orgánicas. CE1v2. Realizar en el laboratorio síntesis de polímeros. |
| Saberes básicos: - El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. - Características de los compuestos de carbono. - Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y sólo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímero sintéticos. - Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. Bloque 1: - Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo de las mismas en base al método científico para obtener resultados y objetivos fiables en un experimento. - Utilización de herramientas, instrumentos y espacios (laboratorio, aulas, entorno de forma adecuada y precisa. |
| Competencia específica: CE2. Analizar y resolver situaciones problemáticas del ámbito de la Física y la Química utilizando la lógica científica y alternando las estrategias del trabajo individual con el trabajo en equipo. |
| Competencias claves relacionadas: CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE2v1. Analizar los enunciados de las situaciones planteadas y describir la situación a la que se pretende dar respuesta, identificando las variables que intervienen, así como su carácter escalar o vectorial. CE2v2. Elegir, al resolver un determinado problema, el tipo de estrategia más adecuada, justificando adecuadamente su elección. CE2v3. Buscar y seleccionar la información necesaria para la resolución de la situación en problemas con algunos grados de apertura. CE2v4. Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema. CE2v5. Comprobar e interpretar las soluciones encontradas. CE2v6. Participar en equipos de trabajo para resolver los problemas planteados, apoyar a compañeros y compañeras demostrando empatía y reconociendo sus aportaciones y utilizar el diálogo igualitario para resolver conflictos y discrepancias. |
| Saberes básicos: - La visión continua vs la visión discontinua de la materia, argumentaciones para sostener cada una de las dos visiones. - La hipótesis atómica para explicar la diversidad de las sustancias: introducción al concepto de elemento químico. - Del átomo de Dalton a los diferentes modelos atómicos: discusión del significado de modelo, modelo de Dalton, explicación de las leyes ponderales, concepto de elemento químico. - La naturaleza eléctrica de la materia y el modelo atómico de Thomson: las experiencias de Thomson, antecedentes, controversia sobre la naturaleza (onda o partícula) de los rayos catódicos, interpretación de Thomson: descubrimiento del electrón, limitaciones del modelo de Dalton, el modelo de Thomson. |

- El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden: controversia Thomson-Rutherford, limitaciones del modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford, revisión del concepto de elemento químico, predicción existencia del neutrón, isótopos, cationes, aniones, y limitaciones del modelo de Rutherford. - El sistema periódico actual. Criterio de ordenación y periodicidad. Familias y electrones de valencia. Aproximación inicial a la formación de cationes y aniones de los distintos elementos químicos.

- Unión entre átomos. Criterio electrónico. Explicación inicial de la formación de compuestos iónicos: principio de electroneutralidad. Formación de moléculas simples entre no metales: enlace covalente. Estructuras de Lewis. Formulación y nomenclatura de compuestos binarios iónicos y covalentes. Nombres tradicionales y criterio IUPAC. - Primeras ideas en la explicación de la existencia de sustancias orgánicas. El carbono como componente esencial de los seres vivos. El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono. Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos. - Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímeros sintéticos. Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. - Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos. - Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida. - **Bloque 1:** - Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas. - Colaboración y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe...) seleccionando la herramienta más adecuada. - Búsqueda y selección de información de carácter científico mediante herramientas digitales y otras fuentes.

Competencia específica: CE3. Utilizar el conocimiento científico como instrumento del pensamiento crítico, interpretando y comunicando mensajes científicos, desarrollando argumentaciones y accediendo a fuentes fiables, para distinguir la información contrastada de los bulos y opiniones.

Competencias claves relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CCEC

Criterios de evaluación trabajados: CE3v1. Aportar argumentos consistentes, coherentes y congruentes para defender una postura ante el planteamiento de determinadas controversias científicas. **CE3v2.** Aportar razones a favor y en contra de una conclusión determinada. **CEv3.** Explicitar los criterios por los que unas teorías ofrecen una mejor interpretación que otras frente a un fenómeno determinado. **CEv4.** Utilizar estrategias de filtrado para seleccionar información en medios digitales, identificando las fuentes de las que procede y aportando razones para descartar las fuentes no fiables.

Saberes básicos: - La visión continua vs la visión discontinua de la materia, argumentaciones para sostener cada una de las dos visiones.

- La hipótesis atómica para explicar la diversidad de las sustancias: introducción al concepto de elemento químico.

- Del átomo de Dalton a los diferentes modelos atómicos: discusión del significado de modelo, modelo de Dalton, explicación de las leyes ponderales, concepto de elemento químico. - La naturaleza eléctrica de la materia y el modelo atómico de Thomson: las experiencias de Thomson, antecedentes, controversia sobre la naturaleza (onda o partícula) de los rayos catódicos, interpretación de Thomson: descubrimiento del electrón, limitaciones del modelo de Dalton, el modelo de Thomson.

-El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden: controversia Thomson-Rutherford, limitaciones del modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford, revisión del concepto de elemento químico, predicción existencia del neutrón, isótopos, cationes, aniones, y limitaciones del modelo de Rutherford.

- El sistema periódico actual. Criterio de ordenación y periodicidad. Familias y electrones de valencia. Aproximación inicial a la formación de cationes y aniones de los distintos elementos químicos.

- Primeras ideas en la explicación de la existencia de sustancias orgánicas. El carbono como componente esencial de los seres vivos. El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono. Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos.

- Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímeros sintéticos. Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. - Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos. - Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida. - **Bloque 1:** - Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas. - Búsqueda y selección de información de carácter científico mediante herramientas digitales y otras fuentes. - Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.

Competencia específica: CE4. Justificar la validez del modelo científico como producto dinámico que se va revisando y reconstruyendo con influencia del contexto social e histórico, atendiendo a la importancia de la ciencia en el avance de las sociedades, a los riesgos de un uso inadecuado o interesado de los conocimientos y a sus limitaciones.

Competencias claves relacionadas: CMCT, CPSAA y CC

Criterios de evaluación trabajados: CE4v1. Describir las causas por las que se produce en el s. XXI un momento propicio para el desarrollo de los modelos atómicos.

Saberes básicos: - La visión continua vs la visión discontinua de la materia, argumentaciones para sostener cada una de las dos visiones. - La hipótesis atómica para explicar la diversidad de las sustancias: introducción al concepto de elemento químico. - Del átomo de Dalton a los diferentes modelos atómicos: discusión del significado de modelo, modelo de Dalton, explicación de las leyes ponderales, concepto de elemento químico. - **Bloque 1:** - Teorías y modelos científicos en su contexto histórico: el conocimiento científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento.

Competencia específica: CE5. Utilizar modelos de Física y Química para identificar, caracterizar y analizar algunos fenómenos naturales, así como para explicar otros fenómenos de características similares.

Competencias claves relacionadas: CCL, CMCT y CPSAA

Criterios de evaluación trabajados: CE5v1. Utilizar el modelo atómico de Thomson para explicar los fenómenos de electrización y la formación de iones.

CE5v2. Utilizar el modelo atómico de Rutherford para explicar la existencia de isótopos y algunos fenómenos radiactivos.

Saberes básicos: - La naturaleza eléctrica de la materia y el modelo atómico de Thomson: las experiencias de Thomson, antecedentes, controversia sobre la naturaleza (onda o partícula) de los rayos catódicos, interpretación de Thomson: descubrimiento del electrón, limitaciones del modelo de Dalton, el modelo de Thomson. - El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden: controversia Thomson-Rutherford, limitaciones del modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford, revisión del concepto de elemento químico, predicción existencia del neutrón, isótopos, cationes, aniones, y limitaciones del modelo de Rutherford. - **Bloque 1:** - Teorías y modelos científicos en su contexto histórico: el conocimiento científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento. - Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.

Competencia específica: CE6. Utilizar adecuadamente el lenguaje científico propio de la Física y la Química en la interpretación y transmisión de información.

Competencias claves relacionadas: CCL, CP, CMCT y CD

Criterios de evaluación trabajados: CE6v1. Reconocer la terminología conceptual propia del área y utilizarla correctamente en actividades orales y escritas.

CE6v2. Leer textos, tanto argumentativos como expositivos, en formatos diversos propios del área utilizando las estrategias de comprensión lectora para obtener información y aplicarla en la reflexión sobre el contenido. **CE6v3.** Escribir textos argumentativos propios del área en diversos formatos y soportes, cuidando sus aspectos formales, aplicando las normas de corrección ortográfica y gramatical, para transmitir de forma organizada sus conocimientos con un lenguaje no discriminatorio.

Saberes básicos: - La visión continua vs la visión discontinua de la materia, argumentaciones para sostener cada una de las dos visiones.

- La hipótesis atómica para explicar la diversidad de las sustancias: introducción al concepto de elemento químico. - La naturaleza eléctrica de la materia y el modelo atómico de Thomson: las experiencias de Thomson, antecedentes, controversia sobre la naturaleza (onda o partícula) de los rayos catódicos, interpretación de Thomson: descubrimiento del electrón, limitaciones del modelo de Dalton, el modelo de Thomson.
- El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden: controversia Thomson-Rutherford, limitaciones del modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford, revisión del concepto de elemento químico, predicción existencia del neutrón, isótopos, cationes, aniones, y limitaciones del modelo de Rutherford.
- El sistema periódico actual. Criterio de ordenación y periodicidad. Familias y electrones de valencia. Aproximación inicial a la formación de cationes y aniones de los distintos elementos químicos.
- Unión entre átomos. Criterio electrónico. Explicación inicial de la formación de compuestos iónicos: principio de electroneutralidad. Formación de moléculas simples entre no metales: enlace covalente. Estructuras de Lewis. Formulación y nomenclatura de compuestos binarios iónicos y covalentes. Nombres tradicionales y criterio IUPAC.
- Primeras ideas en la explicación de la existencia de sustancias orgánicas. El carbono como componente esencial de los seres vivos. El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono. Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímeros sintéticos. Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. - Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida. - **Bloque 1:** - Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias físico-químicas.

Competencia específica: CE7. Interpretar la información que se presenta en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizadas en la Física y la Química.

Competencias claves relacionadas: CCL, CMCT y CD

Criterios de evaluación trabajados: CE7v8. Escribir fórmulas sencillas de los compuestos de carbono.

Saberes básicos: - El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono.

- Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímeros sintéticos. - Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. - Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.

Competencia específica: CE9. Identificar y caracterizar las sustancias a partir de sus propiedades físicas para relacionar los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.

Competencias claves relacionadas: CMCT, CPSAA y CCEC

Criterios de evaluación trabajados: CE9v1. Identificar hidrocarburos sencillos y representarlos mediante su fórmula molecular, describiendo sus aplicaciones, y reconocer los grupos funcionales presentes en moléculas de especial interés. **CE9v2.** Justificar la gran cantidad de compuestos orgánicos existentes, así como la formación de macromoléculas y su importancia en los seres vivos. **CE9v3.** Describir algunas de las principales sustancias químicas aplicadas en diversos ámbitos de la sociedad: agrícola, alimentario, construcción e industrial. **CE9v4.** Explicar las características básicas de compuestos químicos de interés social:

petróleo y derivados, y fármacos. Explicar los peligros del uso inadecuado de los medicamentos. **CE9v5**. Explicar las características básicas de los procesos radiactivos, su peligrosidad y sus aplicaciones.

Saberes básicos: -El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden: controversia Thomson-Rutherford, limitaciones del modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford, revisión del concepto de elemento químico, predicción existencia del neutrón, isótopos, cationes, aniones, y limitaciones del modelo de Rutherford.

- El sistema periódico actual. Criterio de ordenación y periodicidad. Familias y electrones de valencia. Aproximación inicial a la formación de cationes y aniones de los distintos elementos químicos.
- Primeras ideas en la explicación de la existencia de sustancias orgánicas. El carbono como componente esencial de los seres vivos. El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono. Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímeros sintéticos. - Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. - Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida. - **Bloque 1:** - Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo de las mismas en base al método científico para obtener resultados y objetivos fiables en un experimento. – Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias físico-químicas. - Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.

2.2 Valoración general del progreso del alumnado

Se utilizarán diferentes instrumentos de recogida de información para poder evaluar y valorar el proceso del alumnado durante las situaciones de aprendizaje y también al final de estas. Es importante que se utilicen instrumentos muy variados para así conseguir identificar el pensamiento, las formas de hacer y las diferentes actitudes y sentimientos de todos y cada uno de los alumnos y alumnas presentes en el grupo-aula. Hay que entender que cada persona se expresa mejor y más cómodamente en función del modo de comunicación utilizado (escrito, oral, visual, etc), y si queremos que estos instrumentos sean realmente útiles, es necesario tener en cuenta la diversidad en las maneras de expresarse del alumnado (Sanmartí, 2020). Dependiendo del uso que se les dé a los instrumentos se pueden clasificar en cuantitativos y cualitativos.

Para recoger información cualitativa se utilizan los registros anecdóticos, las listas de verificación y las rúbricas, con los que queremos mantener un registro de la participación activa del alumnado en las actividades propuestas en clase y también de la implicación en el trabajo cooperativo. Asimismo, se busca poder valorar la calidad de informes, trabajos entregables y de las exposiciones orales realizadas mediante las rúbricas, que como tienen criterios de evaluación son cualitativas, pero como cada criterio de evaluación está asociado a un número de calificación de la tarea también serían cuantitativas.

Por otro lado, para recoger información cuantitativa se han utilizado los cuestionarios y las pruebas de evaluación, sobre todo al final de las situaciones de aprendizaje para valorar si realmente el alumnado ha adquirido las competencias esenciales de este nivel y esta etapa educativa.

En el apartado de Evaluación del aprendizaje se dan más detalles sobre los instrumentos de evaluación utilizados para la programación de aula y sobre los criterios de calificación planteados.

2.3 Medidas de respuesta educativa para la inclusión

Como recoge el Decreto 107/2022, la educación secundaria obligatoria se organizará de acuerdo con los principios de educación común e inclusiva y de atención a la diversidad del alumnado. Las medidas organizativas, metodológicas y curriculares que se adopten con este objetivo se registrarán por los principios del diseño universal para el aprendizaje (DUA).

El DUA es un enfoque didáctico basado en la investigación para el diseño del currículo (objetivos educativos, métodos, materiales y evaluación), que permite a todas las personas desarrollar conocimientos, habilidades y motivación e implicación con el aprendizaje. Las dos aportaciones más importantes que hace el DUA a la educación inclusiva y la atención a la diversidad son que rompe la dicotomía entre el alumnado con diversidad funcional y sin diversidad funcional, y que el foco de la diversidad se desplaza del alumnado a los materiales, medios y currículo en general. Asimismo, el DUA tiene tres principios que construyen el marco práctico para llevarlo a las aulas.

El primer principio se corresponde con proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos, ya que el alumnado tiene diferentes formas de percibir y comprender la información. Este principio se llevará a la práctica proporcionando la información de diferentes formas, ya sea escrita, oral, visual (presentaciones multimedia) y también a través de juegos de mesa. Además, como pauta general, se traduce todo el material a los idiomas que el alumnado que no domine el castellano necesite, y se proporcionan unas hojas con el vocabulario más utilizado a lo largo de la situación de aprendizaje para que el alumnado vaya familiarizándose con ciertos conceptos nuevos.

En segundo lugar, está el principio encargado de proporcionar múltiples formas de expresión del aprendizaje, puesto que cada persona tiene sus propias habilidades estratégicas y organizativas para expresar lo que sabe. El segundo principio se pondrá en práctica proponiendo al alumnado la realización de trabajos escritos, orales y visuales (presentaciones multimedia con la aplicación que elijan). Asimismo, se utilizan diferentes mentores, ya que al trabajar cooperativamente en grupos los compañeros y compañeras se ayudan entre sí, y no dejan esa labor solo a la docente. Cabe decir que al realizar una coevaluación y una prueba de evaluación después de cada situación de aprendizaje se está proporcionando al alumnado retroalimentación formativa, algo que forma parte de las pautas para poner en práctica este principio.

Por último, el tercer principio del DUA corresponde con proporcionar múltiples formas de implicación, de forma que todas las personas que forman parte del grupo-aula

puedan sentirse comprometidas y motivadas en el proceso de aprendizaje. Esto se realizará proporcionando diferentes actividades y fuentes de información y fomentando la evaluación de actividades. Además, al trabajar cooperativamente se fomenta la interacción entre iguales y se logra enfatizar el proceso, el esfuerzo y la mejora en el logro frente a la evaluación externa y la competición (Pastor et al., 2018).

Con respecto al alumnado con ACI que hay en el grupo-aula cabe decir que se le proporcionará cualquier facilidad que necesite como material extra para trabajar más profundamente conceptos que le resulten más difíciles. Asimismo, se le proporcionará más tiempo en los exámenes o en la entrega de trabajos, y en los documentos de las pruebas de evaluación se enfatizarán con colores o tamaños de letras las cosas más importantes. El trabajo cooperativo facilitará que coexistan los diferentes ritmos de aprendizaje presentes en el aula, y, por tanto, ayudará a este tipo de alumnado.

3. Metodología didáctica

El Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, en el Artículo 2, define con excelencia lo que es la metodología didáctica. Esta es el conjunto de procedimientos, estrategias y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de las competencias y objetivos planteados.

Además, en el Decreto 107/2022 se aconseja utilizar metodologías que tengan en cuenta las distintas formas de representación y expresión, y también los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado. Por supuesto, sin olvidarnos de favorecer la capacidad de aprender por sí mismos, es decir, la autonomía y seguridad, y promover el trabajo en equipo.

Teniendo en cuenta estos consejos, a lo largo de esta programación de aula se han utilizado diferentes metodologías que promueven el aprendizaje significativo, autónomo, reflexivo y motivacional mediante el trabajo cooperativo. Concretamente se han puesto en práctica el aprendizaje cooperativo, la gamificación y la experimentación mediante la realización de prácticas de laboratorio.

3.1 Aprendizaje cooperativo

La cooperación consiste en trabajar conjuntamente con otras personas para alcanzar objetivos comunes, y de ahí nace el aprendizaje cooperativo. Este se define como el empleo didáctico de grupos reducidos en los que el alumnado trabaja en conjunto para maximizar su propio aprendizaje y el del resto de los miembros del grupo (Johnson et al., 1994).

Se ha demostrado que en los contextos en los que el alumnado adquiere un rol de colaboración e intercambio se favorece la construcción de conocimientos, la implicación en la tarea, el respeto por las percepciones distintas y el valor de la argumentación (López y Acuña, 2011). Esta metodología tiene numerosas ventajas para el alumnado y vamos a nombrar alguna de ellas.

En primer lugar, uno de los puntos fuertes del aprendizaje cooperativo es que permite atender a la diversidad del alumnado con gran eficacia. Es bien sabido que en la Educación Secundaria Obligatoria coexiste alumnado con motivaciones, capacidades y

ritmos de aprendizaje heterogéneos, y esto en ocasiones puede suponer un problema (Jiménez et al., 2005). Esta metodología es beneficiosa para que el alumnado con diferentes perfiles trabaje conjuntamente y se ayuden, ya que en ocasiones tiene más éxito y se consigue una mayor comprensión cuando tus iguales te explican conceptos, traduciendo a un lenguaje más cercano las explicaciones del profesorado. Asimismo, enseñarle a otro implica organizar el propio pensamiento para explicar ideas, lo que ayuda a aumentar la comprensión de los conocimientos. Por tanto, todos los perfiles encuentran ventajas trabajando cooperativamente (López y Acuña, 2011).

Además, dicha metodología propicia el desarrollo de las inteligencias múltiples. Entre ellas, el de la inteligencia espacial ya que, al trabajar en grupos, el alumnado representa ideas y percibe detalles visuales; el desarrollo de la inteligencia interpersonal, puesto que el estudiantado establece relaciones entre sí más allá del ámbito puramente académico; o la inteligencia física-cinestésica, derivada de la necesidad de ejercer su propia motricidad para expresarse durante las actividades (García-Rincón de Castro, 2010; Herrada y Baños, 2018).

Por otro lado, todas las materias de ciencias experimentales, y en particular, la Física y Química, suele suponerle al alumnado un elevado grado de complejidad, y el aprendizaje cooperativo también puede ayudar en este sentido. En el estudio de Méndez-Coca (2012) se demuestra que el hecho de trabajar cooperativamente facilita la comprensión y el interés entre el estudiantado por asignaturas científicas.

Algunos estudios reflejan (Ibáñez y Gómez-Alemán, 2004) que la percepción del alumnado sobre trabajar con esta metodología es positiva, ya que aprovechan mejor el tiempo que cuando se hace uso de metodologías tradicionales. Mientras, el profesorado afirma que la cooperación favorece la participación, la integración, el establecimiento de vínculos de amistad, así como una mejora en los resultados académicos. Además, también parece que al cooperar disminuyen los niveles de ansiedad del estudiantado, debido a la ayuda que se brindan entre sí los miembros del equipo, la retroalimentación, la crítica constructiva y la motivación (Jiménez et al., 2005).

En el presente trabajo el aprendizaje cooperativo se ha utilizado para atender a la diversidad de niveles presentes en la clase y motivarles para conseguir mejores resultados académicos. Con respecto a la formación de grupos, se crearán grupos heterogéneos en cuanto a capacidades, necesidades, género, cultura, intereses, etc, en el primer trimestre formados por cuatro personas. También se les dará un cuestionario para conocer sus gustos, objetivos y motivación con respecto a la asignatura y se tendrá en cuenta esa información a la hora de formar grupos. Además, se realizarán diversas actividades de cohesión de grupo como se recomienda en el programa Cooperar para aprender/Aprender para cooperar (Pujolàs y Lago, 2014), y se preguntará al alumnado después de cada situación de aprendizaje si trabajan bien con su grupo o si necesitan algún cambio.

En la programación de aula se han utilizado numerosas técnicas de aprendizaje cooperativo que vamos a explicar según las definiciones de (Pujolàs y Lago, 2014), por

orden de aparición en el desarrollo de las sesiones. También se explicará con qué fin se utilizan en este trabajo.

- **Parada de 3 minutos:** es una forma de regular una actividad con el fin de que el grupo interactúe, participe y compartan entre ellos sus opiniones. En esta programación se utiliza sobre todo cuando la docente plantea preguntas reflexivas que considera que el alumnado debe pensar y recapacitar con su grupo para dar la respuesta.

- **Puzzle de Aronson o Rompecabezas:** esta técnica es útil para las áreas de conocimiento en las que los contenidos se puedan fragmentar en diferentes partes. En primer lugar, el material que es objeto de estudio se divide en cuatro partes diferentes, una por cada miembro de los grupos iniciales, para repartírselas a cada persona de manera aleatoria. Así, se formarán grupos de expertos, donde intercambiarán información sobre el tema a tratar y crearán un documento donde se plasmen todas esas ideas. Más tarde, cada uno de ellos volverá a su grupo inicial o base, y tendrá que explicar al resto del grupo la parte que haya preparado. Esta estructura se utiliza en esta programación para recoger información sobre los diferentes modelos atómicos que se plantean. Se realiza una adaptación o prolongación de la técnica, y es que en las siguientes clases los grupos de expertos tendrán que explicar al resto de la clase el modelo atómico que les ha tocado.

- **El número:** en primer lugar, hay que decir que para realizar esta tarea cada alumno y alumna del grupo-aula deben tener asociado un número (el número de lista, por ejemplo) y deben conocerlo. Esta estructura se debe combinar con otra, como lápices al centro, y sirve para promover que los miembros de un mismo grupo se ayuden mutuamente para que todos se responsabilicen de hacer y saber hacer las actividades propuestas. El profesorado propone una tarea a todo el grupo-aula y cada equipo tiene que hacerla cooperativamente, y después el/la docente dirá un número al azar, y la persona con ese número saldrá a corregir el ejercicio y a explicarlo. Además, en el desarrollo de esta programación también se comprobará si el resto del equipo tiene la misma respuesta y esto sumará puntos en la lista de verificación ([Anexo 2.6](#)) a la hora de evaluar la corrección de ejercicios. El objetivo de utilizar esta estrategia es desarrollar el trabajo cooperativo y la confianza en el resto de miembros del grupo.

- **Lápices al centro:** se proponen ejercicios para realizar mediante esta dinámica que consistirá en que una persona del equipo lee el ejercicio en voz alta y opina sobre cómo hay que realizarlo, para después darle la palabra a cada miembro del equipo que debe aportar información y expresar su opinión. Mientras que todos hablan los lápices o bolígrafos se colocan en el centro de la mesa para indicar que en esos momentos solo se puede hablar y escuchar, y no se puede escribir. Después, entre todos y todas, deciden cuál es la respuesta adecuada y cada uno la escribe en su cuaderno sin hablar con los demás. En este trabajo se ha utilizado esta técnica para realizar ejercicios prácticos y teóricos, y se combina con la estrategia de "el número" para así demostrar que realmente todos los miembros del grupo han respondido lo mismo. Esto se premiará con una calificación más elevada en la lista de verificación ([Anexo 2.6](#)) con la que se evalúa la corrección de ejercicios.

- **Técnica 1-2-4:** el/la docente plantea una pregunta a todo el grupo, por ejemplo, para comprobar hasta qué punto han entendido la explicación que acaba de hacerles, o bien para practicar algo que les acaba de explicar. Cada persona del grupo debe anotar primero su respuesta, después comentarlo con otra persona del grupo, intercambiar respuestas y anotar una en común, y por último hacer lo mismo con todo el grupo. Durante esta programación se han realizado dos adaptaciones de esta técnica, "1-2", para solo comentarlo por parejas y "1-4", para comentarlo directamente con el grupo completo. Esta técnica se utilizará para resolver ejercicios y comparar con el resto del grupo y para leer artículos científicos y reflexionar individualmente y en común.

- **Folio giratorio:** el profesor/a asigna una tarea a los grupos y un miembro del equipo empieza a escribir su aportación, para después ir pasándolo por todos los demás miembros del equipo. En esta programación esta dinámica se utiliza concretamente para que cada miembro del equipo escriba el nombre y el símbolo de un elemento de la tabla periódica en orden por grupos periódicos, y los diferentes miembros se vayan pasando el folio hasta completar el grupo. Esto se realiza con el fin de que el alumnado se familiarice con los elementos de la tabla periódica y que trabajen cooperativamente y confíen en el resto de compañeros y compañeras, ya que solo si todos los elementos están bien ganarán ese punto en la prueba de evaluación final.

- **Grupo de investigación:** la estructura de esta técnica facilita que cada componente del grupo pueda participar y desarrollar aquello para lo que está mejor preparado o que más le interesa. Esta técnica tiene diversos pasos: en primer lugar, se elige el tema y se divide; después se planifica el estudio del subtema y se desarrolla el plan establecido; el siguiente paso es analizar la información obtenida y crear una presentación del trabajo para presentarla al resto del grupo-aula; por último, se evalúa la exposición del tema. En la presente programación esta estructura se utiliza dos veces, una para investigar sobre las mujeres científicas detrás de la tabla periódica, y otra para investigar sobre determinados temas relacionados con la química del carbono. En el primer caso se realiza una presentación en forma de mural, y en el segundo en forma de exposición oral. Además, el segundo caso se realizará una heteroevaluación por parte del profesorado, pero también una coevaluación por parte de los compañeros y compañeras.

- **El saco de dudas:** cada componente del grupo escribe una duda que le haya surgido al realizar ejercicios, la expone al resto de su equipo y si nadie puede resolvérsela la introduce en un saco de dudas de todo el grupo-aula. Al terminar el tiempo dedicado a los ejercicios, el/la docente va sacando las dudas del saco y pregunta si alguien sabe resolverla. Si la respuesta es afirmativa, sale esa persona para resolver el ejercicio, y si la respuesta es negativa, lo resuelve el profesor/a. El objetivo de esta estructura es desarrollar la solidaridad con el resto de grupos y también exponer y resolver las dudas que puede haber sobre determinados temas. Se ha utilizado de cara al final de una situación de aprendizaje, la clase de antes de una prueba de evaluación como método para repasar los saberes básicos trabajados.

3.2 Gamificación

La gamificación o ludificación, se define como la aplicación de estrategias de juegos en espacios o ámbitos cuya naturaleza supuestamente no es lúdica, como la educación. El uso de estrategias de gamificación en la educación ha dado resultados positivos por su refuerzo motivacional, permitiendo trabajar tanto conocimientos como el desarrollo de habilidades sociales y creativas, lográndose la ejecución de actividades pedagógicas como experiencias significativas y de entretenimiento, algo que consigue el cumplimiento de metas y objetivos del aula (Torres-Toukourmidis et al., 2018).

Esta reciente estrategia metodológica tiene grandes ventajas como la facilidad para captar la atención del alumnado, el hecho de plantear retos mediante los cuales se pueda conseguir alcanzar objetivos de aprendizaje, la creación de un espacio adecuado con un ambiente positivo y dinámico, el valor añadido de la diversión, que provoca más interés y por tanto más efectividad, y el fomento de una actitud participativa (Tajuelo y Pinto, 2021).

El vínculo de la gamificación con la educación se vislumbra en el potencial educativo de los elementos del juego para cambiar el comportamiento, promover el aprendizaje y solucionar problemas, apoyando el proceso de enseñanza hacia la colaboración, creatividad y el aprendizaje autónomo. Concretamente en secundaria se ha demostrado la repercusión positiva en el aprendizaje de nuevos conocimientos y en el fomento de la socialización (Torres-Toukourmidis et al., 2018).

Por otra parte, el aprendizaje cooperativo es una buena metodología para introducir en la gamificación, ya que se suma trabajar cooperativamente mientras juegan para favorecer su aprendizaje. La gamificación crea una mayor motivación e interés por aprender por parte del estudiantado, el objetivo en este caso en el que se mezclan ambas metodologías, no sería la gamificación en sí, es el contenido que se trabaja mediante estas actividades (Mechó, 2019).

La gamificación se quiere utilizar en esta programación de aula con el fin de intentar lograr que saberes básicos que son difíciles de recordar, como por ejemplo los elementos químicos de la tabla periódica o la formulación, y que además le suelen resultar tediosos al alumnado por su extensión y complejidad, los vayan adquiriendo mientras juegan, casi sin darse cuenta.

Habrán cuatro experiencias relacionadas con la gamificación: un juego de cartas de familias químicas ([Anexo 1.8](#)), dados con cationes y aniones para practicar la formulación inorgánica, "¿Quién es quién?" para entender y practicar las propiedades y los grupos de la tabla periódica ([Anexo 1.12](#)), y un parchís para la formulación orgánica ([Anexo 1.8](#)). Con el juego de cartas de las familias periódicas se busca que el alumnado se vaya familiarizando con los diferentes elementos de la tabla periódica. Mediante los dados se quiere conseguir que por grupos practiquen la formulación inorgánica, en lugar de utilizar muchísimos ejercicios iguales como se suele hacer habitualmente. Es necesario en este caso que el Departamento de Física y Química compre dados de 10 caras y que el profesorado escriba en esas caras los cationes y aniones más comunes.

Por otro lado, con el juego del “¿Quién es quién?” se pretende que el alumnado entienda realmente cómo funcionan las propiedades de los grupos y periodos de la tabla periódica como el carácter metálico, la electronegatividad, el radio atómico, etc y no los memoricen. Esta idea está planteada en el [Anexo 1.12](#), y por falta de tiempo, solo se presentará la creación de algunas cartas del juego, pero sería necesario crear todas las cartas para poder ponerlo en práctica.

Por último, con el parchís orgánico llamado originalmente “Formula con Marvin” se quiere conseguir que el alumnado practique la formulación orgánica de forma cooperativa y ayudándose mutuamente.

Todas las experiencias de gamificación planteadas corresponden a dinámicas de juego muy sencillas y algunas de ellas asociadas a juegos de mesa clásicos. Además, en estos juegos será el propio alumnado quien se corrija y también corrija a sus compañeros y compañeras, y así podrán ser más conscientes de sus errores y podrán conseguir un aprendizaje significativo. Como dice Neus Sanmartí (2020) “Solo puede corregir (autorregular) los errores quien los ha cometido, a partir, eso sí, de la ayuda que proporcionen los docentes y los compañeros y compañeras”.

Otra cosa que se va a tener en cuenta a la hora de realizar experiencias de gamificación es que el alumnado tenga en todo momento disponibles los juegos probados en clase. Desde el momento en el que se prueben los juegos en clase, estarán varias copias a disposición del estudiantado en la zona donde se desarrolla “Jocs al Joanot”. Este proyecto trata de ofrecer durante los recreos alternativas de juego en grupo para fomentar la buena relación entre el alumnado y los patios inclusivos. Los juegos utilizados en esta programación se incluirán en este espacio para que cuando quiera el alumnado pueda disponer de ellos fácilmente y no sea algo reservado para las horas lectivas.

3.3 Experimentación

La actividad experimental debe ser uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar al estudiantado, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas que les puede proporcionar (López y Tamayo, 2012). Es un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004).

La utilización de las prácticas de laboratorio como estrategia metodológica es una oportunidad valiosa para satisfacer necesidades importantes como las de contacto y comunicación, y permitir al estudiantado realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo (Espinosa et al., 2016). Esto proporciona al alumnado gran autonomía y la ganancia de habilidades investigativas y destrezas manipulativas al interactuar con equipos e instrumentación científica (Marín, 2010).

Además, también hay un desarrollo cognitivo provocado al experimentar, y es que se desarrollan ciertas capacidades de razonamiento como el pensamiento crítico y creativo, y la adquisición de cierta objetividad y desconfianza ante aquellos juicios de valor que carecen de las evidencias científicas necesarias. Estas prácticas también

generan curiosidad intelectual, lo que supone para el alumnado una ayuda para resolver problemas y explicar y comprender los fenómenos naturales que les rodean (López y Tamayo, 2012)

Pero su principal valor radica en la motivación e interés que suele provocar al alumnado. Esto es debido a que a través de la experimentación la visión que suele tener el estudiantado de la ciencia cambia, y ya no parece tan lejana y conceptual, sino que resulta más cercana y cotidiana, y, por tanto, es más fácil de relacionar con los fenómenos que ocurren en su rutina y entorno (Espinosa et al., 2016; Fernández-Marchesi y Cuesta, 2018).

Por otro lado, cabe decir que uno de los saberes básicos del Bloque 1, que se debe trabajar transversalmente durante todo el curso, "Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo de las mismas en base el método científico para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento", está directamente relacionado con esta metodología experimental. El alumnado debe entender que en el ámbito científico la experimentación es algo esencial para comprobar si las hipótesis creadas son ciertas o no, y esta es otra razón para querer utilizar este tipo de metodología activa en esta programación de aula.

En esta programación de aula se han querido utilizar las prácticas de laboratorio como metodología didáctica para sacar de la rutina al alumnado, para que ganen autonomía y seguridad y también para familiarizarles con el trabajo que realiza un científico y una científica; para intentar conseguir así despertar esa motivación y curiosidad y que sigan formándose a través de estudios ligados con la rama científica. Además, uno de los objetivos clave era intentar relacionar la ciencia con la naturaleza, el entorno que nos rodea y situaciones que al estudiantado les sean reconocibles. Por ello, se enlaza directamente una práctica con los fuegos artificiales de las fiestas de la ciudad que habitan, con el material que está hecho parte de su ropa (nylon) o con los plásticos que día a día utilizan.

También se ha buscado relacionar las prácticas experimentales que se realizan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para concienciar así al grupo-aula de la contaminación atmosférica y oceánica, y de la producción y el consumo responsable. Con el fin de que entiendan que la ciencia no es algo aislado que se realiza en un laboratorio, sino que está totalmente relacionada con el mundo en el que vivimos.

4. Evaluación del aprendizaje

En el Artículo 33 del Decreto 107/2022, se establece que la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de educación secundaria obligatoria debe ser continua, formativa e integradora con el fin de adquirir las competencias imprescindibles de la etapa.

Que una evaluación sea continua implica que el profesorado debe proponer actividades evaluables de forma regular a lo largo del curso, y no tan solo al final, para así facilitar el progresivo desarrollo de los conocimientos básicos y competencias (Delgado y Oliver, 2006). Se puede decir que una evaluación es formativa cuando se da

un enfoque pedagógico y regulador a dicha evaluación, identificando dificultades en el aprendizaje y promoviendo cambios en el proceso de enseñanza para adaptarlo a las necesidades del alumnado (Sanmartí, 2007). Por otro lado, una evaluación integradora busca que el estudiantado integre varios contenidos para resolver situaciones problemáticas, utilizando conocimientos de distintas asignaturas recibidas en su formación (Salgado y González, 2021).

Por otro lado, cabe decir que el proceso de evaluación debe tener dos finalidades: una reguladora y otra calificadora. La evaluación como medio para regular los aprendizajes, es aquella que se realiza para identificar los aciertos, las dificultades, los errores y encontrar caminos para avanzar. Es una valoración sobre la calidad de la tarea realizada y una decisión sobre los aspectos válidos y los que se necesita mejorar. Es importante que en ella participe el profesorado (evaluación formativa) y el propio alumnado (evaluación formadora).

La finalidad calificadora consiste en comprobar qué se ha aprendido y calificar los resultados de un proceso de aprendizaje para orientar al alumnado en su formación, y también para que el profesorado y el sistema educativo puedan realizar cambios en su planificación. Este es el concepto más extendido como evaluación, pero no hay que olvidar la parte reguladora. Con el fin de conseguir una evaluación eficaz, ambas finalidades tienen que estar interrelacionadas y deben ser coherentes entre sí (Sanmartí, 2020).

Para evaluar se necesitan ciertas herramientas que permitan establecer una valoración sobre el nivel de logro de los aprendizajes, tanto cualitativa como cuantitativamente, y a estas herramientas se les conoce como instrumentos de evaluación (Cortés, 2022). Algo que recoge el Decreto 107/2022 en el Artículo 33 cuando se habla de la evaluación, es que se ha de promover el uso generalizado de instrumentos de evaluación diversos y adaptados a las diferentes situaciones de aprendizaje que permiten la valoración objetiva de todo el alumnado. Es importante entender que cada persona se expresa mejor mediante diversos modos de comunicación (escrito, oral, visual, etc), por ello hay que intentar dar al estudiantado las herramientas necesarias para que se pueda comunicar y sea capaz de transmitir al profesorado si están adquiriendo las competencias correctamente (Tesor de Recursos, 2023).

Además, es importante saber que se necesita diseñar tareas, actividades o ejercicios con los que se pueda obtener evidencias de aprendizaje, que son respuestas, desempeños, procesos o productos mediante los cuales se demuestra que se ha adquirido una competencia. Estas evidencias de aprendizaje son las que se evaluarán mediante los diferentes instrumentos de evaluación (Cortés, 2022).

4.1 Instrumentos de evaluación

A continuación, se detallarán los instrumentos de evaluación utilizados a lo largo de esta programación de aula, explicando su definición, el objetivo con el que se han utilizado y qué evidencias de aprendizaje se han querido evaluar con ellos.

- **Registros anecdóticos:** son sistemas restringidos en los que se anotan segmentos específicos de la realidad, conseguidos a través de la observación y definidos

previamente. Se realizan en situaciones reales con el fin de recoger una conducta relevante (Latorre, 2005). En esta programación se utilizan para recoger las evidencias de aprendizaje de participación activa en clase y en los juegos utilizados para la gamificación. Con ellos se quiere registrar cómo el alumnado está participando en las actividades propuestas. Esto será evaluado como trabajo durante las sesiones.

- **Listas de verificación:** son registros en forma de tabla de doble entrada que contienen una muestra de las conductas operativizadas que se pretenden observar, a las que también se les llama unidades de observación. En estos listados se anota si las conductas se producen en una determinada situación real (Martínez, 2007). Para este trabajo se han utilizado como instrumento de evaluación de la evidencia de aprendizaje que supone la corrección de ejercicios, que en la gran mayoría de los casos se han realizado mediante técnicas de aprendizaje cooperativo como “El número” o el saco de dudas. En los anexos aparece un ejemplo de la lista de verificación que se utilizará en esta programación ([Anexo 2.6](#)).

- **Cuestionarios:** son una herramienta fundamental para realizar encuestas y obtener conclusiones adecuadas sobre la opinión del grupo-aula en el tema sobre el cual se pregunta. Es necesario formular las preguntas con lenguaje claro, adaptado a la edad y al nivel cultural de las personas que lo deben responder. En la presente programación se utilizarán cuestionarios con respuestas abiertas y cerradas, para así conocer la opinión y perspectiva sobre un determinado tema por parte del alumnado y también para comprobar el grado en el que se producen determinados hechos esperados (Martínez, 2007). Se van a realizar tres tipos de cuestionarios: de autoevaluación, coevaluación, autoevaluación docente y heteroevaluación (la heteroevaluación se explicará en el apartado de evaluación del profesorado).

La autoevaluación es la forma que tiene un estudiante de valorar el trabajo que ha hecho, y, por otro lado, la coevaluación es la evaluación que cada estudiante hace sobre la actuación y el trabajo del resto de sus compañeros y compañeras, y es una muy buena forma de recibir retroalimentación por parte de tus iguales. Ambos tipos de evaluación sirven para desarrollar la capacidad de aprender a aprender y, además, crean y aumentan la capacidad del alumnado para ser responsable con su propio aprendizaje y adquirir autonomía. Asimismo, estos tipos de evaluación sirven al estudiantado como forma de autorregularse, ya que son más conscientes de los criterios de evaluación que se les pide (Pardo y Pujolà, 2008).

Después de cada situación de aprendizaje se realizará un cuestionario de autoevaluación, para que cada persona del grupo aula evalúe cómo ha trabajado en grupo, otro de coevaluación, para que evalúen a cada compañero y compañera de su grupo, y, por último, uno de heteroevaluación para evaluar a la docente y a la situación de aprendizaje. Además, la docente también realizará un cuestionario de autoevaluación para reflexionar sobre su desempeño profesional.

- **Rúbricas:** son instrumentos de evaluación que tienen como finalidad analizar la calidad de los datos que se hayan podido recoger a partir de la realización de diversas tareas. Con ellas se quiere saber y consensuar qué se entiende por algo realizado muy bien y no tan bien, y, por tanto, poder reconocer qué falta para llegar a realizar

adecuadamente el aspecto de la tarea que se evalúa (Sanmartí y Mas, 2016). Para que sean realmente útiles es necesario fijar unos criterios de evaluación coherentes y claros. Una forma de ayudar al estudiantado para que sepan de antemano cuáles van a ser esos criterios es utilizar bases de orientación realizadas por el profesorado ([Anexo 1.2](#), [Anexo 1.4](#), [Anexo 1.10](#), [Anexo 1.11](#), [Anexo 1.15](#), [Anexo 1.16](#) y [Anexo 1.17](#)). Estas bases son pautas que ayudan al alumnado a dirigir y enfocar sus esfuerzos, y así autorregularse, para cumplir ciertos criterios de evaluación y adquirir las competencias necesarias (Sanmartí, 2020).

En esta programación de aula las rúbricas se utilizan para evaluar los guiones de prácticas, la actitud en el laboratorio, los trabajos entregables y las exposiciones orales. En la exposición oral de la tercera situación de aprendizaje el alumnado utiliza la misma rúbrica que la docente para evaluar el trabajo de sus compañeros y compañeras y realizar una coevaluación ([Anexo 2.7](#)).

- **Escala de calificación:** es un instrumento de observación que permite registrar el grado, de acuerdo con una escala determinada, en el cual una habilidad concreta es desarrollada por el alumnado (Segura, 2009). En esta programación se utilizarán escalas numéricas para evaluar las pruebas de evaluación y la dinámica del folio giratorio realizada en la situación de aprendizaje 2. Algo que decir sobre estas pruebas de evaluación es que en los anexos se presentarán 3 ejemplos de estas posibles pruebas ([Anexo 1.7](#), [Anexo 1.13](#) y [Anexo 1.18](#)), pero que son orientativas, ya que dependerá de cómo el alumnado vaya asimilando los saberes básicos trabajados y en qué saberes básicos se profundice más durante las sesiones.

4.2 Criterios de calificación

Los criterios de calificación son los instrumentos que se utilizan para obtener el resultado de la calificación de la evaluación del alumnado. Durante las sesiones de aprendizaje se valorarán los trabajos entregables como los informes de las sesiones (resúmenes y reflexión), los guiones de laboratorio (el 15 % de la nota del guion dependerá de la actitud valorada mediante la rúbrica presente en el [Anexo 2.9](#)) y los diferentes trabajos entregables; y también se valorará la participación activa en clase. Después de cada situación de aprendizaje se realizarán pruebas de evaluación, y también cuestionarios de autoevaluación y coevaluación, y el alumnado será conocedor de las notas que obtengan en cada situación de aprendizaje.

En la Tabla 2 se recoge el peso de los criterios de calificación de las diferentes evidencias de aprendizaje recogidas mediante instrumentos de evaluación especificados en el apartado 4.1. También hay un pequeño desglose de lo que se incluye en cada evidencia de aprendizaje, ya que los criterios de calificación corresponden a la nota del trimestre, pero durante las situaciones de aprendizaje se han ido realizando diferentes actividades evaluables.

Tabla 2. Criterios de calificación y evidencias de aprendizaje

| Evidencias de aprendizaje | Desglose de las evidencias | Criterio de calificación (%) |
|---------------------------|---|------------------------------|
| Pruebas de evaluación | Nota media de las tres pruebas de evaluación, una por cada situación de | 35 |

| | aprendizaje | |
|-------------------------------|---|----|
| Trabajos entregables | Informes de sesiones, guiones de práctica, trabajos entregables | 30 |
| Trabajo en clase | Participación en clase (20 %) Actitud en el laboratorio (5 %) | 25 |
| Autoevaluación y coevaluación | Tres cuestionarios de autoevaluación (5 %) y cuatro de coevaluación (5 %) | 10 |

5. Programación de aula

Como recoge el Decreto 107/2022, una programación de aula es el documento elaborado por cada docente en el cual se planifican y organizan las actividades y situaciones de aprendizaje que se llevarán a cabo en el aula. Es un instrumento que permite al profesorado proyectar las intenciones educativas, considerando las características, intereses y necesidades del estudiantado, así como los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo.

En esta programación se incluyen elementos como las competencias trabajadas, la selección de saberes básicos, las estrategias metodológicas utilizadas, los recursos y materiales necesarios, los criterios de evaluación, la organización del tiempo y espacio, los instrumentos de evaluación y las adaptaciones requeridas para atender al estudiantado con necesidades específicas de apoyo educativo, desde una perspectiva inclusiva. En resumen, la programación de aula es un plan detallado que guía el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula.

La presente programación de aula está creada para utilizarla durante el segundo trimestre del curso 2023/24 en la asignatura de Física y Química, que comienza el 8 de enero de 2024 y termina el 27 de marzo de 2024, con el inicio de las vacaciones de pascua. En el nivel en el cual se va a desarrollar esta programación, 4º de ESO, las clases de Física y Química son 3 veces a la semana y cada clase es de 55 minutos, según estipula el Decreto 107/2022. Por tanto, se programarán 34 clases distribuidas en 12 semanas.

Los dos últimos días del trimestre, 26 y 27 de marzo se realizarán las Jornadas de Pascua del Joanot, por lo que en esas fechas no habrá clases, pero sí talleres en los que participará el estudiantado y el profesorado conjuntamente, y el departamento de física y química colaborará realizando alguna actividad.

Con respecto a los bloques trabajados, cabe decir que durante todo el curso se trabaja de manera transversal el Bloque 1: metodología de la ciencia, mediante trabajos de investigación que siguen el método científico, que prestan atención al contexto histórico de los acontecimientos científicos con el fin de que el alumnado aprenda a buscar información de fuentes fiables para alcanzar el pensamiento crítico y conozca el papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias fisicoquímicas.

Se empleará el primer trimestre en trabajar el Bloque 3: las interacciones, ya que los saberes básicos de este bloque son los últimos conceptos que se trabajaron en el curso anterior, por tanto, el alumnado los tendrá más frescos y le será más fácil

recordarlos y conectar con la asignatura. Además, al ser el último bloque que se trabajó, no se llegó a profundizar del todo en ciertos saberes básicos por falta de tiempo, por ello se ha decidió comenzar a trabajar por estos conceptos.

En el segundo trimestre, que es en el que se centra esta programación, se trabajará el Bloque 2: el mundo material y sus cambios casi por completo, a excepción del apartado de Reacciones químicas, que se trabajará, por último, durante el tercer trimestre junto con el Bloque 4: la energía.

El alumnado de 4º de ESO C está organizado en 6 grupos de 4 personas en todo momento, a no ser que se indique lo contrario durante la descripción de las actividades. Durante el primer trimestre se realizaron actividades de cohesión de grupo para que el trabajo fuera realmente cooperativo. Además, cada alumno y alumna tiene asociado un número por orden de lista, algo que será útil para llevar a cabo algunas metodologías.

Esta programación de aula está organizada en diferentes situaciones de aprendizaje, que, según indica el Decreto 107/2022, es toda aquella situación o actividad que implica el despliegue por parte del alumnado de actuaciones asociadas a las competencias específicas y a las competencias clave y que contribuyen a su adquisición y desarrollo. A lo largo de esta programación de aula se desarrollarán 3 situaciones de aprendizaje para que el alumnado adquiriera todo tipo de conocimientos implicados en las competencias específicas, como son los conceptos, los procedimientos y las actitudes y valores.

Tabla 3. Situaciones de aprendizaje creadas

| Situación de aprendizaje | Sesiones | Fechas |
|--|----------|------------------------|
| Viaje al centro del átomo | 10 | 08/01/2024-29/01/2024 |
| Los ladrillos que forman el universo y el lenguaje químico | 12 | 31/01/2024- 26/02/2024 |
| ¿Qué tienen en común los plásticos, los seres vivos, la gasolina y los zapatos de Elche? | 12 | 28/02/2024- 25/03/2024 |

Tabla 4. Elementos curriculares y desarrollo de las sesiones de la situación de aprendizaje 1

| Situación de aprendizaje 1: Viaje al centro del átomo | | | | | | | |
|---|--------------|--|---|------------------|--|-----------------|-------------|
| Curso | 4º ESO C | Asignatura | Física y Química | Bloque trabajado | 2 | Temporalización | 10 sesiones |
| Justificación. Para conocer diferentes modelos atómicos realizaremos cinco viajes al centro del átomo en diferentes años, con diferentes contextos científicos y protagonistas. A través de estos viajes iremos conociendo características de los átomos como sus electrones, protones, neutrones, número atómico, número másico e isótopos, y lo relacionaremos con fenómenos interesantes como la radiactividad y la electrización. | | | Relación con los retos del siglo XXI y los ODS. En esta situación de aprendizaje se busca que el alumnado desarrolle su pensamiento crítico y empático mediante debates y la lectura de textos científicos con diferentes argumentos sobre ciertos temas. Asimismo, se reflexiona sobre los ODS 13, 14 y 15, relacionándolos con el exceso de CO ₂ presente en atmósfera y experimentando qué es el efecto invernadero. Todo esto está directamente relacionado con uno de los retos del siglo XXI como es la degradación medioambiental. Además, también se comenta la necesidad de utilizar fuentes de energía renovables que no contaminen como especifica el ODS 7, y se plantea la opción de la energía nuclear. | | | | |
| Competencias específicas trabajadas | | Competencias claves relacionadas con cada competencia específica | | | Criterios de evaluación de cada competencia específica | | |
| CE2 | | CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | | | CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v4, CE2v5 y CE2v6 | | |
| CE3 | | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CCEC | | | CE3v1, CE3v2, CE3v3 y CE3v4 | | |
| CE4 | | CMCT, CPSAA y CC | | | CE4v1 | | |
| CE5 | | CCL, CMCT y CPSAA | | | CE5v1 y CE5v2 | | |
| CE6 | | CCL, CP, CMCT y CD | | | CE6v1, CE6v2 y CE6v3 | | |
| CE9 | | CMCT, CPSAA y CCEC | | | CE9v5 | | |
| Saberes básicos | | | | | | | |
| <p>Bloque 1: - Formulación de preguntas, hipótesis y conjeturas científicas. - Utilización de herramientas, instrumentos y espacios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada y precisa. - Teoría y modelos científicos en su contexto histórico: el conocimiento científico como proceso en continuo cambio y perfeccionamiento. - Búsqueda y selección de información de carácter científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento. - Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.</p> <p>Bloque 2: - La visión continua vs la visión discontinua de la materia, argumentaciones para sostener cada una de las dos visiones. - La hipótesis atómica para explicar la diversidad de las sustancias: introducción al concepto de elemento químico. - Del átomo de Dalton a los diferentes modelos atómicos: discusión del significado de modelo, modelo de Dalton, explicación de las leyes ponderales, concepto de elemento químico. - La naturaleza eléctrica de la materia y el modelo atómico de Thomson: las experiencias de Thomson, antecedentes, controversia sobre la naturaleza (onda o partícula) de los rayos catódicos, interpretación de Thomson: descubrimiento del electrón, limitaciones del modelo de Dalton, el modelo de Thomson. -El descubrimiento de la radiactividad. Experiencia de Geiger y Marsden: controversia Thomson-Rutherford, limitaciones del modelo de Thomson, modelo atómico de Rutherford, revisión del concepto de elemento químico, predicción existencia del neutrón, isótopos, cationes, aniones, y limitaciones del modelo de Rutherford.</p> | | | | | | | |
| Sesión 1 (Aula normal) | | | | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | | Estrategia | | Descripción | |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Introducción: ¿La materia es continua o discontinua? (10 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v6 CE3, CE3v1, CE3v2, CE3v3 CE6, CE6v1, CE6v2 CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC | - | Preguntas reflexivas Parada de 3 minutos | Para iniciar esta situación de aprendizaje se plantean preguntas reflexivas al alumnado como: ¿La materia es continua o discontinua? Es decir, ¿es indivisible o divisible? Se realiza una parada de 3 minutos para que pongan en común sus ideas con su grupo inicial, y después compartan su opinión con el resto del grupo-aula y la argumenten. Les ponemos un ejemplo concreto para que entiendan mejor la pregunta: ¿cuántas veces se podría romper un trozo de papel? ¿Infinitas veces o finitas?, y se vuelve a hacer otra parada de 3 minutos. Se deja tiempo para que el alumnado reflexione y exprese las ideas previas que tienen sobre el tema. |
| Atomistas vs Continuistas (10 minutos) | | Texto sobre la teoría de los atomistas y de los continuistas (Anexo 1.1) | Lectura texto histórico | Se reparte al alumnado un texto que habla sobre las primeras personas en la historia que argumentaron si la materia era continua o discontinua. Deben leerlo y entenderlo individualmente, buscar argumentos sobre las dos teorías y después comentarlo con su grupo. |
| Debate entre los de Demócrito y los de Aristóteles (15 minutos) | | - | Creación de grupos Debate | Se crean dos grupos: la mitad del grupo-aula son atomistas y defienden los argumentos de estos que aparecen en el texto, y la otra mitad del grupo-aula son continuistas y defienden su postura según los argumentos del texto. Con esto se busca que el alumnado sea consciente del contexto histórico y de las ideas que se defendían en el siglo V a.C. sobre la materia. El/la docente se encarga de moderar el debate. |
| Conclusiones del debate (10 minutos) | | Vídeo sobre la escala de la materia: https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/ | Clase magistral | Se buscan las similitudes entre lo que dice el texto y la realidad que actualmente conocemos. Se define que es un átomo, y se utiliza el vídeo interactivo para iniciar el viaje al centro del átomo y probar como el átomo es la unidad más pequeña en la que se puede dividir la materia, manteniendo todas sus propiedades. |
| Elementos químicos (5 minutos) | | Proyector Tabla periódica | Clase magistral participativa | Se presenta el concepto de elemento químico enlazándolo con los diferentes tipos de átomos que existen. Se habla de la tabla periódica y se pregunta al alumnado por los elementos más conocidos. |
| Explicación de las siguientes clases (5 minutos) | | - | Clase magistral | Los últimos minutos se utilizan para explicar lo que se va a realizar en las futuras clases y presentar la situación de aprendizaje. |
| Sesión 2 (Aula de informática) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Viajar al centro del átomo (25 minutos) | CE2, CE2v3, CE2v6 CE3, CE3v4 CE6, CE6v1, CE6v2 | Guías para realizar el viaje hacia el centro del átomo (Anexo 1.2) | Puzzle de Aronson | A cada miembro del grupo inicial se le asigna un modelo atómico diferente (Modelo de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr) al azar. Se crean los grupos de expertos y expertas de esos modelos y buscan información sobre él. Para que la búsqueda sea guiada y más o menos todos los equipos obtengan los mismos datos, se les da una guía que pueden seguir. |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| Puesta en común de los viajes realizados (30 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC | - | Puzzle de Aronson | Se vuelve al grupo inicial y cada miembro del grupo comparte con el resto de compañeros y compañeras la información que ha recopilado. Crean un informe común con toda esa información que será entregable y evaluable. El/la docente corregirá ese informe para que antes de la siguiente sesión el alumnado pueda trabajar con él. |
| Sesión 3 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Introducción al estudio de los Modelos Atómicos (5 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v6 CE4, CE4v1 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | - | Reflexión sobre el contexto social y científico | Después del trabajo realizado en la anterior sesión, se busca hacer reflexionar al alumnado sobre por qué los modelos atómicos se desarrollaron en el siglo XX y no antes. Se busca que el alumnado sea consciente del contexto social y científico que había para que se dieran estos avances científicos. |
| Modelo de Dalton (10 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Pizarra o proyector por si necesitan mostrar o escribir algo para explicar mejor los conceptos. | Exposición oral | El grupo de expertos y expertas del Modelo de Dalton explican la información relevante que han encontrado sobre este modelo atómico. Se valorará que participen todos los miembros de ese grupo aportando algún dato. El resto del grupo-aula podrá hacer preguntas en el caso de que tengan alguna duda. |
| ¡A trabajar en equipo! (40 minutos) | | Ejercicios para practicar el Modelo Atómico de Dalton (<u>Anexo 1.3</u>) | Lápices al centro El número | Se realizan ejercicios en grupo con la metodología de lápices al centro para asegurarse de que todos los miembros del grupo entienden los ejercicios. Después, para corregirlos, se utiliza la estrategia "el número" y se dice un número al azar de un alumno o alumna de clase, que no sean los del equipo de expertos y expertas que han salido a hablar del Modelo de Dalton. |
| Sesión 4 (Laboratorio) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| ¿Qué son las leyes ponderales y qué relación tienen con Dalton? (15 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | - | Explicación del fundamento teórico | En primer lugar, el estudiantado se agrupa por parejas. Después, el/la docente explica el fundamento teórico de la práctica de laboratorio que se va a llevar a cabo, la relación de las leyes ponderales, y concretamente, de la conservación de la masa con el Modelo Atómico de Dalton. |
| La ley de la conservación de la masa (25 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Guion de la práctica de laboratorio (<u>Anexo 1.4</u>) | Experimentación | El alumnado comienza a seguir el procedimiento experimental presente en el guion de prácticas. |
| Reflexión sobre la relación directa con | | | Reflexión sobre el medio ambiente | Se relaciona uno de los experimentos realizados con el CO ₂ presente en la atmósfera, el efecto invernadero y la necesidad de cuidar nuestros |

| los ODS (15 minutos) | | | | sumideros naturales de CO ₂ , tocando así los ODS 13, 14 y 15. |
|--|---|---|--|---|
| Sesión 5 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Modelo de Thomson (10 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v4, CE2v6 CE5, CE5v1 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Pizarra o proyector por si necesitan mostrar o escribir algo para explicar mejor los conceptos. | Exposición oral | El grupo de expertos y expertas del Modelo de Thomson explican la información que han encontrado sobre este modelo atómico y los datos recopilados en el informe ya corregido. Se valorará que participen todos los miembros de ese grupo aportando algún dato. El resto del grupo-aula podrá hacer preguntas en el caso de que tengan alguna duda. |
| Vamos a experimentar qué es la electrización (10 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Apuntes de la explicación y de las experiencias a realizar en clase (Anexo 1.5) | Clase magistral Demostración experimental participativa | Para que el alumnado entienda qué es la electrización y qué relación tiene con el modelo atómico de Thomson, se realiza una explicación breve de esta seguida de varias demostraciones experimentales. El/la docente realizará dichas demostraciones y después el alumnado podrá replicarlas. |
| ¡A trabajar en equipo! (35 minutos) | | Ejercicios para practicar el Modelo Atómico de Thomson (Anexo 1.3) | Lápices al centro El número | Se realizan ejercicios en grupo con la metodología de lápices al centro para asegurarse de que todos los miembros del grupo entienden los ejercicios. Después, para corregirlos, se utiliza la estrategia "el número" y se dice un número al azar de un alumno o alumna de clase, que no sean los del equipo de expertos y expertas que han salido a hablar del Modelo de Thomson. |
| Sesión 6 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Modelo de Rutherford (10 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v6 CE5, CE5v2 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Pizarra o proyector por si necesitan mostrar o escribir algo para explicar mejor los conceptos. | Exposición oral | El grupo de expertos y expertas del Modelo de Rutherford explican la información que han encontrado sobre este modelo atómico y los datos recopilados en el informe ya corregido. Se valorará que participen todos los miembros de ese grupo aportando algún dato. El resto del grupo-aula podrá hacer preguntas en el caso de que tengan alguna duda. |
| ¡A trabajar en equipo! (40 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Ejercicios para practicar el Modelo Atómico de Rutherford (Anexo 1.3) | Lápices al centro El número | Se realizan ejercicios en grupo con la metodología de lápices al centro para asegurarse de que todos los miembros del grupo entienden los ejercicios. Después, para corregirlos, se utiliza la estrategia "el número" y se dice un número al azar de un alumno o alumna de clase, que no sean los del equipo de expertos y expertas que han salido a hablar del Modelo de Rutherford. |

| | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|---|
| Conclusión (5 minutos) | | - | Resumen | Se realiza una recopilación de los datos más importantes de este modelo y se resuelven las dudas que puedan existir. |
| Sesión 7 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Modelo de Bohr (10 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v4, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Pizarra o proyector por si el alumnado necesita mostrar o escribir algo para explicar mejor los conceptos. | Exposición oral | El grupo de expertos y expertas del Modelo de Bohr explican la información que han encontrado sobre este modelo atómico y los datos recopilados en el informe ya corregido. Se valorará que participen todos los miembros de ese grupo aportando algún dato. El resto del grupo-aula podrá hacer preguntas en el caso de que tengan alguna duda. |
| ¡A trabajar en equipo! (40 minutos) | | Ejercicios para practicar el Modelo Atómico de Bohr (Anexo 1.3) | Lápices al centro El número | Se realizan ejercicios en grupo con la metodología de lápices al centro para asegurarse de que todos los miembros del grupo entienden los ejercicios. Después, para corregirlos, se utiliza la estrategia "el número" y se dice un número al azar de un alumno o alumna de clase, que no sean los del equipo de expertos y expertas que han salido a hablar del Modelo de Bohr. |
| Conclusión (5 minutos) | | - | Resumen | Se realiza una recopilación de los datos más importantes de este modelo y se resuelven las dudas que puedan existir. |
| Sesión 8 (Aula de informática) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Lluvia de opiniones sobre la radiactividad (2 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v5, CE2v6 | - | Lluvia de ideas | Se pide al alumnado que cuente qué comentarios han escuchado a lo largo de su vida sobre la radiactividad en medios de comunicación, series, películas, etc. |
| ¿Qué dicen las noticias de la radiactividad? (3 minutos) | CE3, CE3v1, CE3v2, CE3v4 | - | Búsqueda rápida | Se propone al alumnado que, por grupos, realicen una búsqueda rápida de las palabras "radiactividad noticias" y simplemente leyendo los titulares digan si está considerado un concepto bueno o malo, o si está asociada con cosas positivas o negativas. |
| Peligros radiactivos (15 minutos) | CE5, CE5v2 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | - | Investigación | El alumnado tendrá que hacer una búsqueda por grupos para informarse sobre procesos radiactivos, la peligrosidad de estos y los isótopos que están relacionados con estos procesos. Todo esto lo incluirá en un informe que realizarán por grupos sobre lo hablado y aprendido en esta sesión que será entregable y evaluable. |
| ¿Tiene algo bueno la radiactividad? | | - | Investigación | Con el fin de informarse sobre la otra cara de la moneda más desconocida, se propone al estudiantado que busque aplicaciones |

| | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|--|
| (15 minutos) | CE9, CE9v5 | | | beneficiosas radiactivas e isótopos que estén relacionados con ellas, y las anote en el informe. |
| Desmitificar la energía nuclear (15 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Texto sobre los mitos de la radiactividad (Anexo 1.6) | Clase magistral Lectura de texto | Para poner al alumnado en contexto antes de que lean el texto, se recuerda la diferencia entre fuentes de energía renovable y no renovable, la problemática medioambiental que hay con los combustibles fósiles debido a la contaminación que provocan. Después, el alumnado leerá un texto que habla sobre la parte positiva de la energía nuclear y como esta puede ser una opción interesante. Deberán apuntar en el informe las ideas que les parezcan más relevantes. |
| El poder de la información (5 minutos) | | - | Conclusión y reflexión | Por grupos deberán reflexionar sobre qué han aprendido a lo largo de esta sesión y sobre si su visión sobre la radiactividad, los isótopos y la energía nuclear ha cambiado después de informarse sobre el tema, y reflejarlo en el informe de la sesión. |
| Sesión 9 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Modelo actual de Schrödinger (15 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v4, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Apuntes (Anexo 1.3) | Clase magistral | Se presenta el modelo atómico actual o Modelo de Schrödinger, centrándose en el concepto de orbital. Se explica qué es una configuración electrónica, cómo se hacen (Diagrama de Möeller) y se ponen algunos ejemplos. |
| ¡A trabajar en equipo! (40 minutos) | | Ejercicios para practicar las configuraciones electrónicas (Anexo 1.3) | Lápices al centro El número | Se realizan ejercicios en grupo con la metodología de lápices al centro para asegurarse de que todos los miembros del grupo entienden los ejercicios. Después, para corregirlos, se utiliza la estrategia "el número" y se dice un número al azar de un alumno o alumna de clase para que salga a corregir el ejercicio y así comprobar que todas las personas lo han entendido correctamente. |
| Conclusión (5 minutos) | | - | Resumen | Se realiza una recopilación de los datos más importantes de este modelo y se resuelven las dudas que puedan existir. |
| Sesión 10 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Test sobre modelos atómicos (40 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v4 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Prueba de evaluación sobre la S.A.1 (Anexo 1.7) | Evaluación | Prueba de evaluación con preguntas de verdadero y falso y dibujos de los diferentes modelos atómicos. |
| Autoevaluación (5 minutos) | | Test de autoevaluación (Anexo 2.2) | Evaluación | Cuestionario para que el alumnado valore su trabajo durante esta situación de aprendizaje. |

| | | | | |
|--|--|---|------------|---|
| Coevaluación (5 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Test de coevaluación (Anexo 2.3) | Evaluación | Cuestionario para que el alumnado valore el trabajo realizado con sus compañeros y compañeras de equipo durante esta situación de aprendizaje. |
| Heteroevaluación (5 minutos) | | Test de heteroevaluación (Anexo 2.5) | Evaluación | Cuestionario para que el alumnado valore la situación de aprendizaje trabajada, qué es lo que más y lo que menos le ha gustado y qué cambiaría de ella. |
| Medidas de respuesta educativa para la inclusión | | | | |
| <p>Pautas que se siguen para cumplir los tres principios del DUA:</p> <p>- 1º principio: enseñar previamente o clarificar el vocabulario y símbolos; presentar los conceptos clave en formas alternativas al texto (simuladores); recordar conceptos previos que son esenciales y vincularlos con los nuevos; destacar las ideas fundamentales que hay que realizar en cada trabajo (bases orientación).</p> <p>- 2º principio: utilizar diferentes estrategias para la resolución de problemas y modelos de simulación; usar variedad de mentores, tanto la docente como los compañeros y las compañeras a través del trabajo cooperativo; realizar avisos del tipo "para y piensa" (parada de 3 minutos); planificar tiempos para mostrar y explicar su trabajo (exposiciones orales); proporcionar ejemplos cotidianos en las prácticas de laboratorio.</p> <p>-3º principio: variar actividades y fuentes de información; promover las respuestas personales; fomentar la evaluación y autorreflexión de contenidos y actividades (heteroevaluación); crear rutinas de clase; fomentar la colaboración y la interacción entre iguales mediante el trabajo cooperativo; proporcionar retroalimentación orientada en la evaluación; emplear actividades de autorreflexión e identificación de objetivos personales (autoevaluación).</p> | | | | |

Tabla 5. Evaluación de la situación de aprendizaje 1

| Evaluación de la situación de aprendizaje 1 | | |
|---|---|---|
| Sesiones | Evidencias de aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Sesión 1 y 8 | Participación activa en clase | Registro anecdótico |
| Sesión 2 y 8 | Trabajo entregable | Rúbrica (Anexo 2.8) |
| Sesión 3, 5, 6 y 7 | Exposición oral | Rúbrica (Anexo 2.7) Sin tener en cuenta la presentación multimedia. |
| Sesión 3, 5, 6, 7 y 9 | Corrección de ejercicios | Lista de verificación (Anexo 2.6) |
| Sesión 4 | Informe de laboratorio | Rúbrica (Anexo 2.9) |
| Sesión 4 | Actitud en el laboratorio | Rúbrica (Anexo 2.10) |
| Sesión 10 | Prueba de evaluación | Escala de calificación |
| Sesión 10 | Test de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación | Cuestionarios (Anexo 2.2, Anexo 2.3 y Anexo 2.5) |

Tabla 6. Elementos curriculares y desarrollo de las sesiones de la situación de aprendizaje 2

| Situación de aprendizaje 2: Los ladrillos que forman el universo y el lenguaje químico | | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------|--|--|--|-----------------|-------------|
| Curso | 4º ESO C | Asignatura | Física y Química | Bloque trabajado | 2 | Temporalización | 12 sesiones |
| <p>Justificación. En esta situación de aprendizaje se trabaja la tabla periódica a través de la gamificación con los ladrillos que forman el universo mediante diferentes juegos. Además, se hacen estrategias de aprendizaje cooperativo para trabajar el pegamento universal, es decir, el enlace químico y el lenguaje químico, la formulación inorgánica. También se realiza una práctica de laboratorio para intentar buscar una aplicación a estos saberes básicos trabajados y se relaciona con experiencias presentes en el contexto del alumnado, las fiestas de la ciudad.</p> | | | | <p>Relación con los retos del siglo XXI y los ODS. A través de esta situación de aprendizaje se reflexiona sobre la contaminación atmosférica por parte de los fuegos artificiales y de la calidad del aire, y se toma conciencia del reto del siglo XXI de la degradación medioambiental. Además, esto está relacionado con el ODS 3: Salud y Bienestar y ODS 11: Ciudades y desarrollo sostenible. Para trabajar y celebrar el 11F, el Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, se presentan actividades para desarrollar ese espíritu crítico, empático y proactivo, dando referentes de mujeres científicas y trabajando así el ODS 5: Igualdad de Género. Además, también se dan ejemplos de elementos químicos presentes en nuestro día a día, algo que ayuda a ganar confianza en el conocimiento científico como motor del desarrollo. Todo esto se realiza mediante actividades cooperativas que favorecen la convivencia en sociedades diversas personal y culturalmente.</p> | | | |
| Competencias específicas trabajadas | | | Competencias claves relacionadas con cada competencia específica | | Criterios de evaluación de cada competencia específica | | |
| CE2 | | | CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | | CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v4, CE2v5 y CE2v6 | | |
| CE3 | | | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CCEC | | CE3v1, CE3v2, CE3v3 y CE3v4 | | |
| CE6 | | | CCL, CP, CMCT y CD | | CE6v1, CE6v2 y CE6v3 | | |
| CE9 | | | CMCT, CPSAA y CCEC | | CE9v3 | | |
| Saberes básicos | | | | | | | |
| <p>Bloque 1: - Colaboración y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe...) seleccionando la herramienta más adecuada. - Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo de las mismas en base al método científico para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento. - Utilización de herramientas, instrumentos y espacios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada y precisa. - Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias físico-químicas. - Búsqueda y selección de información de carácter científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento. - Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.</p> <p>Bloque 2: - El sistema periódico actual. Criterio de ordenación y periodicidad. Familias y electrones de valencia. Aproximación inicial a la formación de cationes y aniones de los distintos elementos químicos. - Unión entre átomos. Criterio electrónico. - Explicación inicial de la formación de compuestos iónicos: principio de electroneutralidad. - Formación de moléculas simples entre no metales: enlace covalente. Estructuras de Lewis. - Formulación y nomenclatura de compuestos binarios iónicos y covalentes. Nombres tradicionales y criterio IUPAC.</p> | | | | | | | |
| Sesión 1 (Aula normal) | | | | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | | Estrategia | | Descripción | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Introducción a la Tabla Periódica (15 minutos) | CE2, CE2v3, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2 | Tabla periódica interactiva (https://ptable.com/?lang=es#Propiedades/Serie) | Clase magistral | Se hace un resumen de la historia de la tabla periódica de Mendeléyev, se habla de su biografía y de cómo fue la primera tabla periódica que propuso. Se explica cuál es el criterio de ordenación, la periodicidad y las familias de elementos por grupos (metales alcalinos y alcalinotérreos, no metales, semimetales, metales de transición y gases nobles). |
| ¡A jugar con los ladrillos! (35 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Instrucciones del juego y cartas de la baraja (Anexo 1.8) | Gamificación. Juego de las familias. | Con el fin de intentar facilitar el aprendizaje de los elementos químicos, divulgar la importancia de la química en la vida cotidiana y que descubran referentes científicos y científicas, se propone al alumnado jugar a las familias químicas por grupos de 8 personas. |
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | | - | Explicación siguiente clase | Se pide al alumnado que para la siguiente clase memorice el Grupo 1 y Grupo 2 de la tabla periódica, ya que se realizará un folio giratorio en el que cada integrante del equipo tendrá que escribir un elemento químico en orden del grupo periódico. Los equipos que escriban los elementos y los símbolos correctamente, y en orden, ganarán 0,056 de puntos extra en la siguiente prueba de evaluación. Como hay 18 grupos de elementos, podrán ganar hasta 1 punto si el equipo hace los 18 folios giratorios adecuadamente. |
| Sesión 2 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | CE2, CE2v2, CE2v3, CE2v4, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Un folio o papel para escribir cada grupo periódico. | Folio giratorio | En los equipos iniciales de 4 personas realizan la dinámica de folio giratorio para escribir todos los elementos (con nombre, símbolo y en orden) que forman el Grupo 1 de la tabla periódica, y después en otro folio giratorio los elementos del Grupo 2. Por cada grupo acertado tendrán 0,056 puntos más en la prueba de evaluación. |
| ¿Qué son los electrones de valencia? (15 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Apuntes (Anexo 1.9) | Clase magistral | Se repasa la configuración electrónica mediante el diagrama de Möeller y se reflexiona sobre la relación de esta con la periodicidad y ordenación de los elementos. Se presenta qué es el estado fundamental, los estados excitados y los prohibidos, qué son los electrones de valencia. |
| ¡A trabajar individualmente y en equipo! (25 minutos) | | Ejercicios para practicar (Anexo 1.9) | Adaptación de la técnica 1-2-4 (Técnica 1-4) El número | En primer lugar, se resuelven los ejercicios individualmente, después se comentan con el grupo inicial para completar la primera respuesta y por último se corrigen con la técnica "el número". |
| ¡A jugar con los ladrillos! (10 minutos) | | Instrucciones del juego y cartas de la baraja (Anexo 1.8) | Gamificación. Juego de las familias químicas. | Durante los últimos minutos de clase se propone al estudiantado jugar a las familias químicas de manera voluntaria. Pueden elegir si jugar o seguir haciendo ejercicios para repasar. |

| (Voluntaria) | | | | |
|---|--|---|--|---|
| Sesión 3 (Laboratorio) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v4, CE2v6 CE3, CE3v2 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Un folio o papel para escribir cada grupo periódico. | Folio giratorio | En los equipos iniciales de 4 personas realizan la dinámica de folio giratorio para escribir todos los elementos (con nombre, símbolo y en orden) que forman el Grupo 3, Grupo 4 y Grupo 5 de la tabla periódica. Por cada grupo acertado tendrán 0,056 puntos más en la prueba de evaluación. |
| Medidas de seguridad en el laboratorio (5 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC | - | Advertencias de seguridad | Se recuerdan las medidas de seguridad del laboratorio, y concretamente en el caso de esta práctica, en la que es obligatorio y necesario el uso de bata y gafas protectoras. |
| La química detrás de la Nit de l'Albà (35 minutos) | | Guion de laboratorio (Anexo 1.10) | Experimentación | El alumnado se agrupa por equipos de 3 personas, ya que no hay suficientes muestras como para ponerse por parejas, y se reparte el guion de la práctica que se va a realizar que tiene que ver con la técnica cualitativa de ensayos a la llama y se relacionará con las fiestas de su ciudad. |
| Reflexión sobre consecuencias medio ambientales de los fuegos artificiales (10 minutos) | | Artículo: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/ciudad/2022-03-11/fuegos-artificiales-cuestionados-por-contaminacion_3388883/ | Reflexión y debate | Después de finalizar la práctica y resolver las preguntas presentes en el guion, se reparte al alumnado un artículo sobre la contaminación atmosférica que provocan los fuegos artificiales, para que conozcan la parte negativa de estos actos. Se reflexiona sobre el efecto que tiene esto en las personas (ODS 3: Salud y Bienestar) y en la calidad del aire de las ciudades (ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles), y se debate sobre ello en los últimos minutos de clase. |
| Sesión 4 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v6 CE3, CE3v1, CE3v4 | Un folio o papel para escribir cada grupo periódico | Folio giratorio | En los equipos iniciales de 4 personas realizan la dinámica de folio giratorio para escribir todos los elementos (con nombre, símbolo y en orden) que forman el Grupo 6, Grupo 7 y Grupo 8 de la tabla periódica. Por cada grupo acertado tendrán 0,056 puntos más en la prueba de evaluación. |
| A ver quién adivina el acertijo (10 minutos) | CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Vídeo del acertijo (https://www.youtube.com/watch?v=AYRg2DPj-FM) | Vídeo reflexivo Parada de 3 minutos Debate | Se proyecta el vídeo del acertijo para el grupo-aula. Se hace una parada de 3 minutos en la que tienen que intentar resolver el acertijo en grupo. Después se sigue viendo el vídeo, y se debate sobre la resolución del acertijo. ¿Qué piensa de esto el alumnado? |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| No More Matildas (10 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC | Vídeo #NoMoreMatildas (https://www.youtube.com/watch?v=Fx0ztzf-2V0) | Debate | Se presenta al alumnado el proyecto llamado "No More Matildas". Se hablan de datos actualizados sobre presencia de las mujeres en libros de texto, en carreras STEM y en investigación científica para, de nuevo, debatir sobre ello. |
| Las Científicas detrás de la Tabla Periódica (5 minutos) | | - | Reflexión y explicación de la siguiente actividad | De 118 elementos que hay en la tabla periódica le preguntamos al estudiantado ¿cuántos están descubiertos por mujeres? Tan solo 9 de ellos están descubiertos por 7 mujeres. Se les propone hacer un trabajo de investigación para visibilizar a estas mujeres contando su historia y algunos datos de los elementos descubiertos para celebrar el 11 de febrero, el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Después, esos trabajos se expondrán en forma de mural en los pasillos del centro educativo con el nombre "Las científicas detrás de la Tabla Periódica". Las científicas trabajadas serán Marie Curie (Radio y Polonio), Idda Noddack (Renio y Tecneio), Marguerite Perey (Francio), Lisa Meitner (Proactinio), Berta Karlik (Astato), Harriet Brooks (Radón) y Carol Travis Alonso (Seaborgio). Como las dos últimas científicas son bastante desconocidas y hay poca información sobre ellas, uno de los grupos las trabajará conjuntamente. |
| Trabajo de investigación (25 minutos) | | Guía para realizar el trabajo (Anexo 1.11) Portátiles Cartulinas y folios | Grupo de investigación | Se realiza un trabajo de investigación para buscar información sobre las científicas detrás de la tabla periódica. En primer lugar, en una bolsa se ponen papeles con el nombre de las mujeres que se van a trabajar y cada grupo escoge un papel aleatoriamente. Después el estudiantado tendrá que planificar cómo van a realizar el trabajo. Tendrán portátiles para buscar información y dispondrán de una guía para realizar el trabajo donde se les da instrucciones para que tengan una estructura común. |

Sesión 5 (Aula normal)

| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
|---|--|---|------------------------|---|
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v3, CE2v6 CE3, CE3v4 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | Un folio o papel para escribir cada grupo periódico | Folio giratorio | En los equipos iniciales de 4 personas realizan la dinámica de folio giratorio para escribir todos los elementos (con nombre, símbolo y en orden) que forman el Grupo 9, Grupo 10, Grupo 11 y Grupo 12 de la tabla periódica. Por cada grupo acertado tendrán 0,056 puntos más en la prueba de evaluación. |
| Las Científicas detrás de la Tabla Periódica (50 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC | Guía para realizar el trabajo (Anexo 1.11) Portátiles Cartulinas y folios | Grupo de investigación | Durante esta sesión seguirán realizando el trabajo. Además de buscar información sobre las mujeres detrás de la tabla periódica y sobre los elementos descubiertos, deben redactar un texto en forma de biografía y crear un mural con fotos de las científicas y de los elementos para exponerlos en los pasillos del instituto. |

| Sesión 6 (Aula normal) | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | CE2, CE2v2, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2 | Un folio o papel para escribir cada grupo periódico | Folio giratorio | En los equipos iniciales de 4 personas realizan la dinámica de folio giratorio para escribir todos los elementos (con nombre, símbolo y en orden) que forman el Grupo 13, Grupo 14 y Grupo 15 de la tabla periódica. Por cada grupo acertado tendrán 0,056 puntos más en la prueba de evaluación. |
| Propiedades periódicas (15 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Apuntes (Anexo 1.9) | Clase magistral | Explicación de ciertas propiedades de la tabla periódica radio atómico, electronegatividad y carácter metálico. |
| Practicar mientras juegas al ¿Quién es quién? (35 minutos) | | Fichas de los elementos químicos para jugar a “¿Quién es quién?” (Anexo 1.12) | Gamificación | Mediante el conocido juego “¿Quién es quién?”, pero esta vez con cartas de los elementos químicos, podrán practicar estas propiedades periódicas. |
| Sesión 7 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Ladrillos giratorios (5 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v5, CE2v6 CE3, CE3v4 CE6, CE6v1, CE6v2 CE9, CE9v3 | Un folio o papel para escribir cada grupo periódico. | Folio giratorio | En los equipos iniciales de 4 personas realizan la dinámica de folio giratorio para escribir todos los elementos (con nombre, símbolo y en orden) que forman el Grupo 16, Grupo 17 y Grupo 18 de la tabla periódica. Por cada grupo acertado tendrán 0,056 puntos más en la prueba de evaluación. |
| ¿Tan importante es la química en tu día a día? (40 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE y CCEC | Tablas periódicas de aplicaciones de los elementos (https://i.blogs.es/646d22/tabla-periodica/1366_2000.jpeg y https://www.ib.edu.ar/images/Tabla%202018%20en%20jpg.jpg) Tabletas electrónicas | Trabajo y reflexión individual entregable y evaluable | Se presenta al alumnado dos tablas periódicas en las que aparecen aplicaciones de los diferentes elementos químicos. Durante esta sesión se pretende que escriban una reflexión individual sobre los elementos químicos que están presentes en su rutina en diferentes ámbitos de la sociedad relacionados con la alimentación, la construcción y la industria. Con esto se busca que el alumnado investigue y reflexione sobre el hecho de que no podemos vivir sin la química. Para ello podrán utilizar la información presente en las tablas periódicas y, además, podrán buscar información extra utilizando las tabletas electrónicas. Esta reflexión se entregará al final de la sesión y será un material evaluable. |
| ¿Quién es quién? (10 minutos) (Voluntaria) | | Fichas de los elementos químicos para jugar a “¿Quién | Gamificación | Durante los últimos minutos de clase se propone al estudiantado jugar al “¿Quién es quién?” de los elementos en el caso de que hayan terminado la actividad anterior. |

| | | es quién?" (Anexo 1.12) | | |
|---|---|---|--------------------------------|--|
| Sesión 8 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| El pegamento universal. Enlaces químicos. (15 minutos) | CE2, CE2v2, CE2v3, CE2v4, CE2v5, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2 | Apuntes (Anexo 1.9) | Clase magistral | Se habla de la formación de cationes y aniones de los distintos elementos químicos y esto se relaciona con la formación de compuestos iónicos y el principio de electroneutralidad. |
| Practicar en grupo para entender (40 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Ejercicios de enlace químico (Anexo 1.9) | Lápices al centro El número | Mediante la técnica de lápices al centro se realizan ejercicios sobre compuestos iónicos, y utilizando la técnica "el número" se corrigen los ejercicios para ver si se han entendido. |
| Sesión 9 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| El pegamento universal. Enlaces químicos. (15 minutos) | CE2, CE2v2, CE2v3, CE2v4, CE2v5, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2 | Apuntes (Anexo 1.9) | Clase magistral | Se presenta la formación de moléculas simples entre no metales y se explica el enlace covalente utilizando la estructura de Lewis. |
| Practicar en grupo para entender (40 minutos) | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Ejercicios de enlace químico (Anexo 1.9) | Lápices al centro El número | Mediante la técnica de lápices al centro se realizan ejercicios sobre compuestos covalentes y la estructura de Lewis, y se corrigen utilizando la técnica el número para comprobar si todo el alumnado lo ha entendido. |
| Sesión 10 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Aprender a hablar en lenguaje químico (15 minutos) | CE2, CE2v3, CE2v5, CE2v6 CE6, CE6v1 | Apuntes (Anexo 1.9) | Clase magistral | Se explica la formulación y nomenclatura de compuestos binarios iónicos y covalentes. |
| Concurso para aprender a nombrar compuestos químicos | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Dados con cationes y aniones | Gamificación | Se reparten varios dados de 10 caras por equipo. En algunos dados hay cationes y en otros aniones, y lo que se busca es que tiren al azar un dado de cada uno y nombren el compuesto que sale. Cada vez que acierten el compuesto tendrán un punto, y en el caso de fallar, habrá rebote para el |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| (25 minutos) | | | | primer compañero o compañera que escriba el nombre del compuesto químico correctamente. Esto se realizará con la tabla periódica y los apuntes delante para que sea más sencillo. |
| Ejercicios para aprender a formular (15 minutos) | | Ejercicios de formulación (Anexo 1.9) | Adaptación de técnica 1-2-4 (Técnica 1-2) | Individualmente se realizan ejercicios para aprender a formular compuestos químicos a partir de su nombre. Después se comparten los resultados y se corrigen mutuamente por parejas. |
| Sesión 11 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Clase de repaso (25 minutos) | CE2, CE1v1, CE2v2, CE2v3, CE2v4, CE2v5, CE2v6 | Ejercicios de toda esta situación de aprendizaje (Anexo 1.9) | Realización de ejercicios prácticos Saco de dudas | Se realizan ejercicios prácticos para repasar los saberes básicos trabajados en clase en grupo. Si alguien tiene alguna duda sobre algún ejercicio, introduce un papel con esa duda en el saco de dudas y en la segunda parte de la clase se resolverán. |
| Saco de dudas (25 minutos) | CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | - | Saco de dudas | Resolución de las dudas por parte de los compañeros y compañeras, y en caso de que todo el mundo tenga la misma duda, el/la docente resolverá el ejercicio. |
| Sesión 12 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Evaluación (53 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v4 | Prueba de evaluación (Anexo 1.13) | Evaluación | Prueba de evaluación con ejercicios parecidos a los trabajados en clase sobre la tabla periódica, los enlaces químicos y formulación. |
| Explicación cuestionarios (2 minutos) | CE6, CE6v1 CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | Test de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (Anexo 2.2, Anexo 2.3 y Anexo 2.5) | Explicación | Los cuestionarios de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación se colgarán en la plataforma de "Aules" para que el alumnado los rellene. |
| Medidas de respuesta educativa para la inclusión | | | | |
| <p>Pautas que se siguen para cumplir los tres principios del DUA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1º principio: utilizar subtítulos en los vídeos; enseñar previamente o clarificar el vocabulario y símbolos; recordar conceptos previos que son esenciales y vincularlos con los nuevos; destacar las ideas fundamentales que hay que realizar en cada trabajo (bases orientación); maximizar la memoria. - 2º principio: utilizar diferentes estrategias para la resolución de problemas; usar variedad de mentores, tanto la docente como los compañeros y las compañeras a través del trabajo cooperativo; realizar avisos del tipo "para y piensa" (parada de 3 minutos); proporcionar ejemplos cotidianos en las prácticas de laboratorio y en otras actividades. - 3º principio: variar actividades y fuentes de información y contextualizarlas en la vida real y que además sean culturalmente significativas; promover las | | | | |

respuestas personales; fomentar la evaluación y autorreflexión de contenidos y actividades (heteroevaluación); crear rutinas de clase; fomentar la colaboración y la interacción entre iguales mediante el trabajo cooperativo; proporcionar retroalimentación orientada en la evaluación; emplear actividades de autorreflexión e identificación de objetivos personales (autoevaluación).

Tabla 7. Evaluación de la situación de aprendizaje 2

| Evaluación de la situación de aprendizaje 2 | | |
|---|---|---|
| Sesiones | Evidencias de aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Sesión 1, 4, 6 y 10 | Participación activa en los juegos y en clase | Registro anecdótico |
| Sesión 2, 3, 4, 5, 6 y 7 | Folio giratorio de los elementos químicos acertados | Escala de calificación |
| Sesión 2, 8 y 9 | Corrección de ejercicios | Lista de verificación (Anexo 2.6) |
| Sesión 3 | Informe de laboratorio | Rúbrica (Anexo 2.9) |
| Sesión 3 | Actitud en el laboratorio | Rúbrica (Anexo 2.10) |
| Sesión 4, 5 y 7 | Trabajo entregable | Rúbrica (Anexo 2.8) |
| Sesión 12 | Prueba de evaluación | Escala de calificación |
| Sesión 12 | Test de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación | Cuestionarios (Anexo 2.2 , Anexo 2.3 y Anexo 2.5) |

Tabla 8. Elementos curriculares y desarrollo de las sesiones de la situación de aprendizaje 3

| Situación de aprendizaje 3: ¿Qué tienen en común los plásticos, los seres vivos, la gasolina y los zapatos de Elche? | | | | | | | |
|--|----------|------------|------------------|--|---|-----------------|-------------|
| Curso | 4º ESO C | Asignatura | Física y Química | Bloque trabajado | 2 | Temporalización | 12 sesiones |
| Justificación. Con esta situación de aprendizaje se pretende conseguir la iniciación a la química del carbono por parte del estudiantado, mientras se comienza a trabajar con compuestos orgánicos. Para ello se ha querido poner ejemplos cotidianos y relevantes de compuestos orgánicos, y que realizaran un trabajo de investigación sobre ello. Además, se ha trabajado la formulación y nomenclatura orgánica a través de la gamificación. Se han realizado dos prácticas de laboratorio para que el alumnado pudiera experimentar con ciertos polímeros y así conocerlos mejor. También se ha realizado una visita a fábricas de calzado de Elche y una charla con la Asociación de Aparadoras, para que el estudiantado conozca la realidad del mundo laboral y la relación con lo estudiado. | | | | Relación con los retos del siglo XXI y los ODS. En esta situación de aprendizaje se reflexiona sobre la contaminación que generan los residuos plásticos en el medioambiente, algo relacionado con los ODS 6 y 14 y con el reto del siglo XXI sobre tomar conciencia con la degradación medioambiental. Al conocer la realidad de la fabricación del calzado en las empresas se trabaja el consumo responsable y local y también el ODS 8 y 12. El ODS 5 se trabaja pidiendo al alumnado que busquen referentes femeninos en el trabajo de investigación y también mediante la charla de la Asociación de Aparadoras, ya que nos hablan de sus malas condiciones de trabajo, algo que también está relacionado con el ODS 8. En el trabajo de investigación se ha querido que el alumnado relacione los ODS con el tema del que estaban hablando, para que así poco a poco se familiaricen con ellos y entiendan la importancia que tienen. | | | |

| Competencias específicas trabajadas | | Competencias claves relacionadas con cada competencia específica | | Criterios de evaluación de cada competencia específica | |
|--|---|--|--------------------------------|---|--|
| CE1 | | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC, CCEC y CE | | CE1v2, CE1v3 | |
| CE2 | | CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC y CE | | CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v5 y CE2v6 | |
| CE3 | | CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CC y CCEC | | CE3v2 y CE3v4 | |
| CE6 | | CCL, CP, CMCT y CD | | CE6v1, CE6v2 y CE6v3 | |
| CE7 | | CCL, CMCT y CD | | CE7v8 | |
| CE9 | | CMCT, CPSAA y CCEC | | CE9v1, CE9v2, CE9v3 y CE9v4 | |
| Saberes básicos | | | | | |
| <p>Bloque 1: - Colaboración y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe...) seleccionando la herramienta más adecuada. - Diseño de pequeñas investigaciones justificando el desarrollo de las mismas en base al método científico para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento. - Utilización de herramientas, instrumentos y espacios (laboratorio, aulas, entorno...) de forma adecuada y precisa. - Papel de las grandes científicas y científicos en el desarrollo de las ciencias físico-químicas. - Búsqueda y selección de información de carácter científico como un proceso en continuo cambio y perfeccionamiento. - Interpretación de información de carácter científico y su utilización para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas científicos abordables en el ámbito escolar.</p> <p>Bloque 2: - Primeras ideas en la explicación de la existencia de sustancias orgánicas. El carbono como componente esencial de los seres vivos. - El carbono y la gran cantidad de compuestos orgánicos. Características de los compuestos de carbono. - Descripción de los compuestos orgánicos más sencillos: hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. Alcoholes. Ácidos orgánicos. - Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos sencillos (pocos átomos de carbono y solo una cadena lateral), con un solo grupo funcional. Criterio IUPAC. - Polímeros sintéticos. - Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. - Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos. - Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.</p> | | | | | |
| Sesión 1 (Aula normal) | | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción | |
| Iniciación a la química del carbono (15 minutos) | CE2, CE2v3, CE2v6 CE6, CE6v2, CE6v3 CE9, CE9v2, CE9v4 | Apuntes (Anexo 1.14) | Clase magistral | Se presenta el tema principal de esta situación de aprendizaje: el carbono. Se relaciona con la existencia de compuestos orgánicos y se mencionan los campos más importantes en los que está presente la química orgánica: seres vivos (macromoléculas), recursos energéticos (hidrocarburos), plásticos (polímeros) y fármacos. Como los tres primeros campos se tratarán en clases posteriores, hablaremos en esta clase de los fármacos. | |
| Ejercicios para practicar (15 minutos) | CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y | Ejercicios sobre el carbono (Anexo 1.14) | Lápices al centro El número | Mediante la técnica de lápices al centro se realizan ejercicios sobre el carbono y compuestos orgánicos, y se corrigen utilizando la técnica el número para comprobar si todo el alumnado lo ha entendido. | |

| Fármacos en los océanos (15 minutos) | CCEC | Artículos: https://www.bbvaop.enmind.com/ciencia/medioambiente/medioambiente-y-medicamentos-contaminacion/ https://www.rtve.es/noticias/20221013/riesgos-automedicarse-sin-receta/2404984.shtml | Técnica 1-4 (adaptación técnica 1-2-4) | Se reparte al alumnado 2 artículos que hablan de problemas sociales y medioambientales que suceden en relación con los fármacos. Dos personas de cada grupo tendrán un artículo que habla de la contaminación de los océanos por los medicamentos y las otras dos personas tendrán un artículo que habla del uso inadecuado de los fármacos. Tendrán que leerlo individualmente y después, se lo resumirán a sus compañeros y compañeras de grupo, para más tarde redactar un pequeño resumen de lo que han leído. Este pequeño informe será material entregable. |
|---|---|--|--|---|
| Reflexión sobre el mal uso de los fármacos (10 minutos) | | - | Reflexión final | Después de leer los artículos, se reflexiona conjuntamente sobre el uso inadecuado de los medicamentos y también sobre la contaminación medioambiental que estos producen, relacionándolo con el ODS 6: Agua limpia y saneamiento, y ODS 14: Vida submarina. |
| Sesión 2 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Formulación orgánica (20 minutos) | CE2, CE2v3, CE2v5, CE2v6 CE6, CE6v1 CE7, CE7v8 CE9, CE9v1 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | Apuntes de formulación orgánica (Anexo 1.14) | Clase magistral | Se explica cómo se formulan compuestos orgánicos y los diferentes grupos funcionales hidrogenados (alcanos, alquenos y alquinos) y los oxigenados (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos y ésteres). |
| Ejercicios para practicar (15 minutos) | | Ejercicios formulación orgánica (Anexo 1.14) | Lápices al centro El número | Para comenzar a practicar con la formulación y nomenclatura orgánica se realizan ejercicios mediante la técnica de lápices al centro, y se corrigen utilizando la técnica "el número" para comprobar si todo el alumnado lo ha entendido. |
| Parchís orgánico (20 minutos) | | Instrucciones, tablero y dados de "Formula con Marvin" (Anexo 1.8) | Gamificación | Para practicar la formulación orgánica se propone al alumnado que en sus grupos iniciales jueguen a "Formula con Marvin" que sigue la dinámica del parchís, pero formulando compuestos orgánicos. En este juego se mezcla el azar, ya que tienen que tirar dados, y la práctica de los conocimientos de formulación orgánica. Cada vez que creen un compuesto, tendrán que escribir la fórmula y el nombre en la libreta y los compañeros y compañeras, y si es necesario el/la docente, comprobarán si es correcto o no. |
| Sesión 3 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Parchís orgánico | CE2, CE2v3, | Instrucciones, | Gamificación | Para practicar la formulación orgánica se propone al alumnado que en |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------------------------|---|
| (50 minutos) | CE2v5, CE2v6 CE6, CE6v1 CE7, CE7v8 CE9, CE9v1 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | tablero y dados de "Formula con Marvin" (Anexo 1.8) | | sus grupos iniciales jueguen a "Formula con Marvin" que sigue la dinámica del parchís, pero formulando compuestos orgánicos. En este juego se mezcla el azar, ya que tienen que tirar dados, y la práctica de los conocimientos de formulación orgánica. Cada vez que creen un compuesto, tendrán que escribir la fórmula y el nombre en la libreta y los compañeros y compañeras, y si es necesario el/la docente, comprobarán si es correcto o no. |
| Explicación siguiente clase (5 minutos) | | - | Adelanto de las siguientes clases | Se comenta al alumnado que en las dos siguientes clases harán un grupo de investigación sobre tres temas que se propondrán relacionados con esta situación de aprendizaje. |
| Sesión 4 (Aula de informática) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Elección de temas del grupo de investigación (5 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v6 CE3, CE3v4 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 | - | Grupo de investigación | El alumnado escoge el tema que más les interesa relacionado con los compuestos orgánicos. Los temas propuestos son: macromoléculas presentes en los seres vivos, hidrocarburos como recurso energético y plásticos. Como en clase habrá 6 grupos, tendrán que repetir tema, pero es interesante para ver cómo cada grupo enfoca de manera diferente el mismo trabajo. |
| Planificación del estudio del tema (5 minutos) | CE7, CE7v8 CE9, CE9v1, CE9v2, CE9v4 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | Guía de los mínimos que tiene que contener la presentación (Anexo 1.15) | Grupo de investigación | El/la docente les explica en profundidad cómo tienen que realizar el trabajo. Tendrán que crear una presentación audiovisual, en el formato que elijan, que dure aproximadamente 10 minutos y que contenga los contenidos mínimos que están presentes en la guía del trabajo. Tendrán esta clase y la siguiente para crear el material, y en las dos siguientes clases lo expondrán delante de sus compañeros y compañeras. En estas clases, el grupo-aula los coevaluará, y parte de la información que presentan saldrá en la prueba de evaluación final, ya que es parte del contenido de esta situación de aprendizaje. |
| Desarrollo de la investigación del tema (45 minutos) | | - | Grupo de investigación | El alumnado planifica y distribuye las tareas que van a realizar cada uno de ellos y comienzan a buscar información. El/la docente siguen el proceso de cada grupo y les ofrecen la ayuda necesaria. |
| Sesión 5 (Aula de informática) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Desarrollo de la investigación del tema (15 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE2v3, CE2v5, CE2v6 CE3, CE3v4 | - | Grupo de investigación | El alumnado planifica y distribuye las tareas que van a realizar cada uno de ellos y comienzan a buscar información. El/la docente siguen el proceso de cada grupo y les ofrecen la ayuda necesaria. |

| Análisis y síntesis (40 minutos) | CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 CE7, CE7v8 CE9, CE9v1, CE9v2, CE9v4 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | - | Grupo de investigación | Los diferentes grupos analizan y evalúan la información obtenida para resumirla y crear una presentación audiovisual. |
|--|--|--|--|---|
| Sesión 6 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Presentación oral (10 minutos) | CE2, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 CE7, CE7v8 CE9, CE9v1, CE9v2, CE9v4 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | Proyector | Exposición oral | El primer grupo realiza su exposición oral durante máximo 10 minutos del tema que eligieron. Mientras, el resto de grupos prestan atención y toman notas, ya que el contenido de las exposiciones de sus compañeros y compañeras saldrá en la prueba de evaluación de la situación de aprendizaje. Además, van a tener que hacer una coevaluación. |
| Preguntas, reflexiones y coevaluación (8-9 minutos) | | Rúbrica de coevaluación (<u>Anexo 2.7</u>) | Dudas Recalcar lo importante Coevaluación | Tras terminar la exposición el alumnado pregunta las dudas que tiene o realiza comentarios para dar retroalimentación a sus compañeros y compañeras. El/la docente recalca cuales son las partes más importantes del trabajo y también les da retroalimentación. Por último, el grupo-aula realiza una rúbrica de coevaluación para valorar al grupo 1. |
| Presentación oral (10 minutos) | | Proyector | Exposición oral | El segundo grupo realiza su exposición oral durante máximo 10 minutos del tema que eligieron. Mientras, el resto de grupos prestan atención y toman notas, ya que el contenido de las exposiciones de sus compañeros y compañeras saldrá en la prueba de evaluación de la situación de aprendizaje. Además, van a tener que hacer una coevaluación. |
| Preguntas, reflexiones y coevaluación (8-9 minutos) | | Rúbrica de coevaluación (<u>Anexo 2.7</u>) | Dudas Recalcar lo importante Coevaluación | Tras terminar la exposición el alumnado pregunta las dudas que tiene o realiza comentarios para dar retroalimentación a sus compañeros y compañeras. El/la docente recalca cuales son las partes más importantes del trabajo y también les da retroalimentación. Por último, el grupo-aula realiza una rúbrica de coevaluación para valorar al grupo 2. |
| Presentación oral (10 minutos) | | Proyector | Exposición oral | El tercer grupo realiza su exposición oral durante máximo 10 minutos del tema que eligieron. Mientras, el resto de grupos prestan atención y toman notas, ya que el contenido de las exposiciones de sus compañeros y compañeras saldrá en la prueba de evaluación de la situación de aprendizaje. Además, van a tener que hacer una coevaluación. |
| Preguntas, | | Rúbrica de | Dudas | Tras terminar la exposición el alumnado pregunta las dudas que tiene o |

| reflexiones y coevaluación (8-9 minutos) | | coevaluación (Anexo 2.7) | Recalcar lo importante Coevaluación | realiza comentarios para dar retroalimentación a sus compañeros y compañeras. El/la docente recalca cuales son las partes más importantes del trabajo y también les da retroalimentación. Por último, el grupo-aula realiza una rúbrica de coevaluación para valorar al grupo 3. |
|---|--|-------------------------------------|---|---|
| Sesión 7 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Presentación oral (10 minutos) | CE2, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v2, CE6v3 CE7, CE7v8 CE9, CE9v1, CE9v2, CE9v4 | | Exposición oral | El primer grupo realiza su exposición oral durante máximo 10 minutos del tema que eligieron. Mientras, el resto de grupos prestan atención y toman notas, ya que el contenido de las exposiciones de sus compañeros y compañeras saldrá en la prueba de evaluación de la situación de aprendizaje. Además, van a tener que hacer una coevaluación. |
| Preguntas, reflexiones y coevaluación (8-9 minutos) | CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | Rúbrica de coevaluación (Anexo 2.7) | Dudas Recalcar lo importante Coevaluación | Tras terminar la exposición el alumnado pregunta las dudas que tiene o realiza comentarios para dar retroalimentación a sus compañeros y compañeras. El/la docente recalca cuales son las partes más importantes del trabajo y también les da retroalimentación. Por último, el grupo-aula realiza una rúbrica de coevaluación para valorar al grupo 4. |
| Presentación oral (10 minutos) | | Proyector | Exposición oral | El primer grupo realiza su exposición oral durante máximo 10 minutos del tema que eligieron. Mientras, el resto de grupos prestan atención y toman notas, ya que el contenido de las exposiciones de sus compañeros y compañeras saldrá en la prueba de evaluación de la situación de aprendizaje. Además, van a tener que hacer una coevaluación. |
| Preguntas, reflexiones y coevaluación (8-9 minutos) | | Rúbrica de coevaluación (Anexo 2.7) | Dudas Recalcar lo importante Coevaluación | Tras terminar la exposición el alumnado pregunta las dudas que tiene o realiza comentarios para dar retroalimentación a sus compañeros y compañeras. El/la docente recalca cuales son las partes más importantes del trabajo y también les da retroalimentación. Por último, el grupo-aula realiza una rúbrica de coevaluación para valorar al grupo 5. |
| Presentación oral (10 minutos) | | | Exposición oral | El primer grupo realiza su exposición oral durante máximo 10 minutos del tema que eligieron. Mientras, el resto de grupos prestan atención y toman notas, ya que el contenido de las exposiciones de sus compañeros y compañeras saldrá en la prueba de evaluación de la situación de aprendizaje. Además, van a tener que hacer una coevaluación. |
| Preguntas, reflexiones y coevaluación (8-9 minutos) | | Rúbrica de coevaluación (Anexo 2.7) | Dudas Recalcar lo importante Coevaluación | Tras terminar la exposición el alumnado pregunta las dudas que tiene o realiza comentarios para dar retroalimentación a sus compañeros y compañeras. El/la docente recalca cuales son las partes más importantes del trabajo y también les da retroalimentación. Por último, el grupo-aula realiza una rúbrica de coevaluación para valorar al grupo 6. |
| Sesión 8 (Laboratorio) | | | | |

| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| Repaso de formulación orgánica (10 minutos) | CE1, CE1v3 CE2, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v3 | - | Repaso de clases anteriores | Se repasan los conceptos dados de formulación orgánica y se nombran y formulan entre todo el grupo-aula los reactivos que se utilizarán en esta práctica. Además, se explican las poliamidas, ya que el nylon es una de ellas. |
| Síntesis del nylon (40 minutos) | CE7, CE7v8 CE9, CE9v1, CE9v3 | Guion de laboratorio (Anexo 1.16) | Experimentación | El alumnado se agrupa por parejas y se reparte el guion de la práctica de la síntesis del nylon. En ella sintetizaremos el polímero a partir de diferentes reacciones y hablaremos sobre sus propiedades y aplicaciones. |
| Reflexión sobre la contaminación del nylon (5 minutos) | CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | - | Reflexión y debate | Después de finalizar la práctica y resolver las preguntas presentes en el guion, se realiza una reflexión sobre los pros y los contras que tiene el nylon, y los polímeros en general, y se habla de la contaminación que estos producen, algo que está relacionado con el ODS 12: Producción y consumo responsable y el ODS 14: Vida submarina. Además, se plantea la necesidad de reducir, reciclar y reusar. |
| Sesión 9 (Laboratorio) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Poniendo a prueba plásticos cotidianos (45 minutos) | CE1, CE1v2 CE2, CE2v6 CE6, CE6v1, CE6v3 | Guion de laboratorio (Anexo 1.17) | Experimentación | El alumnado se agrupa por parejas y se reparte el guion de la práctica que se va a realizar que tiene que ver con estudiar diferentes tipos de plásticos y comprobar qué propiedades tienen y donde están presentes. |
| Reflexión sobre la contaminación del plástico (10 minutos) | CE7, CE7v8 CE9, CE9v1, CE9v3 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | | Reflexión y debate | Después de finalizar la práctica y resolver las preguntas presentes en el guion, se realiza una reflexión sobre los pros y los contras que tienen los plásticos y se habla de la contaminación que estos producen, algo que está relacionado con el ODS 12: Producción y consumo responsable y el ODS 14: Vida submarina. Además, se plantea la necesidad de reducir, reciclar y reusar. |
| Sesión 10 (Visita a fábricas de calzado) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Excursión a dos fábricas de calzado de Elche (Toda la mañana) | CE6, CE6v1 CE9, CE9v1, CE9v3 CCL, CMCT, | Autobús | | Se realiza una excursión a una fábrica de calzado de Elche para que nos expliquen qué tipos de polímeros utilizan para realizar el calzado, cuáles son sus características, y cómo es el proceso y la maquinaria mediante la cual lo consiguen. También se hablará de la necesidad de comprar productos de proximidad, para así apoyar a los comercios locales y |

| | CD, CPSAA, CP y CCEC | | | favorecer la economía de la ciudad, algo que está ligado al ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Asimismo, al comprar productos de KM 0 ayudamos a producir menos gases de efecto invernadero y contribuimos a cumplir el ODS 13: Acción por el clima. Además, también se visita otra fábrica en la que se realizan calzados a partir de material reciclado como plásticos. Allí explicarán al estudiantado las características de los plásticos utilizados y los procesos y las maquinarias que utilizan al fabricar el calzado. Con ello se reflexionará sobre la necesidad de reciclar los productos ya fabricados para que estos se reutilicen para crear productos nuevos y así conseguir reducir la creación de nuevos plásticos y materiales contaminantes. Todo esto está muy relacionado con el ODS 12: Producción y consumo responsable. Después de la excursión el estudiantado tendrá que hacer un resumen de lo aprendido, hablando de lo que más le ha llamado la atención, reflexionando sobre ello y comentando qué opinión o conocimientos tenían sobre el tema antes de la charla y cómo han cambiado o evolucionado. |
|---|--|------------------------------|-------------------|--|
| Sesión 11 (Charla en la Sala de Usos Múltiples) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |
| Charla de la Asociación de Aparadoras de Elche (55 minutos) | CE3, CE3v2 CE6, CE6v1 CE9, CE9v1, CE9v3 CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | Sala de Usos Múltiples | | Durante esta charla el colectivo de aparadoras de Elche le contará al alumnado cuál es su trabajo, cuáles son sus condiciones laborales y la existencia de la economía sumergida del calzado en la ciudad. Además, también hablarán de saberes básicos de la asignatura de física y química, ya que nos contarán las características de los materiales con los que trabajan, polímeros, y también la toxicidad de algunos productos que utilizan para hacer fabricar el calzado. La historia de este colectivo es muy importante para que el alumnado entienda la falta de igualdad en el ámbito laboral que sufren las mujeres, algo muy relacionado con el ODS 5: Igualdad de género, y además, por su falta de condiciones laborales también está relacionada con el ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Después de la charla el estudiantado tendrá que hacer un resumen de lo aprendido, hablando de lo que más le ha llamado la atención, reflexionando sobre ello y comentando qué opinión o conocimientos tenían sobre el tema antes de la charla y cómo han cambiado o evolucionado. |
| Sesión 12 (Aula normal) | | | | |
| Actividad y tiempo de duración | CE, CEv y CC | Recursos y materiales | Estrategia | Descripción |

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|------------|---|
| Prueba de evaluación (40 minutos) | CE2, CE2v1, CE2v2, CE6, CE6v1, | Prueba de evaluación sobre S.A.3 (Anexo 1.18) | Evaluación | Prueba de evaluación con preguntas sobre los saberes básicos trabajados a lo largo de esta situación de aprendizaje. |
| Autoevaluación (5 minutos) | CE6v2, CE6v3, CE7v8, CE9, CE9v1, | Test de autoevaluación (Anexo 2.2) | Evaluación | Cuestionario para que el alumnado valore su trabajo durante esta situación de aprendizaje |
| Coevaluación (5 minutos) | CE9v2, CE9v3, CE9v4, CCL, CMCT, | Test de coevaluación (Anexo 2.3) | Evaluación | Cuestionario para que el alumnado valore el trabajo realizado con sus compañeros y compañeras de equipo durante esta situación de aprendizaje. |
| Heteroevaluación (5 minutos) | CD, CPSAA, CC, CP, CE y CCEC | Test de heteroevaluación (Anexo 2.5) | Evaluación | Cuestionario para que el alumnado valore la situación de aprendizaje trabajada, qué es lo que más y lo que menos le ha gustado y qué cambiaría de ella. |

Medidas de respuesta educativa para la inclusión

Pautas que se siguen para cumplir los tres principios del DUA:

- 1º principio: enseñar previamente o clarificar el vocabulario y símbolos; recordar conceptos previos que son esenciales y vincularlos con los nuevos; destacar las ideas fundamentales que hay que realizar en cada trabajo (bases orientación); poner ejemplos cercanos y cotidianos.
- 2º principio: utilizar diferentes estrategias para la resolución de problemas; usar variedad de mentores, tanto la docente como los compañeros y las compañeras a través del trabajo cooperativo; planificar tiempos para mostrar y explicar su trabajo (exposiciones orales); planificar proyectos (grupos de investigación) proporcionar ejemplos cotidianos en las prácticas de laboratorio y en otras actividades.
- 3º principio: variar actividades y fuentes de información y contextualizarlas en la vida real y que además sean culturalmente significativas (prácticas de laboratorio, excursión y charla; promover las respuestas personales; fomentar la evaluación y autorreflexión de contenidos y actividades (heteroevaluación); crear rutinas de clase; fomentar la colaboración y la interacción entre iguales mediante el trabajo cooperativo; proporcionar retroalimentación orientada en la evaluación; emplear actividades de autorreflexión e identificación de objetivos personales (autoevaluación).

Tabla 9. Evaluación de la situación de aprendizaje 3

| Evaluación de la situación de aprendizaje 3 | | |
|---|---|--|
| Sesiones | Evidencias de aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
| Sesión 1 y 2 | Corrección de ejercicios | Lista de verificación (Anexo 2.6) |
| Sesión 1, 10 y 11 | Trabajo entregable | Rúbrica (Anexo 2.8) |
| Sesión 2, 3, 4 y 5 | Participación activa en los juegos y en el trabajo en grupo | Registro anecdótico |
| Sesión 6 y 7 | Exposición oral (Evaluación de la docente y coevaluación) | Rúbrica (Anexo 2.7) |
| Sesión 8 y 9 | Informe de laboratorio | Rúbrica (Anexo 2.9) |
| Sesión 8 y 9 | Actitud en el laboratorio | Rúbrica (Anexo 2.10) |
| Sesión 12 | Prueba de evaluación | Escala de calificación |
| Sesión 12 | Test de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación | Cuestionarios (Anexo 2.2, Anexo 2.3 y Anexo 2.5) |

6. Evaluación de la práctica docente

En el Artículo 33 del Decreto 107/2022 se recomienda que el profesorado evalúe tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y también la propia práctica docente. Es necesario que el profesorado cuente con instrumentos que permitan una evaluación de la función docente, y esta además debe estar vinculada con el marco de competencias profesionales (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2022).

Sin lugar a duda, no es posible mejorar sin evaluar, y, por tanto, es evidente que la evaluación del docente debe estar presente en el proceso de mejora de la educación, ya que constituye una garantía en cuanto a aprendizaje, diálogo, comprensión, mejora y desarrollo tanto profesional como personal. Por ende, su exigencia y necesidad son fundamentales para fomentar su complicidad con el cambio y la innovación (Calatayud, 2021). Además, esto tiene un impacto significativo en nuestra práctica docente, lo que se traduce en un mejor aprendizaje para nuestro estudiantado (Hernández, 2018).

En esta programación de aula se han propuesto dos mecanismos para evaluar la práctica docente: la autoevaluación y la heteroevaluación.

En primer lugar, cabe decir que la autoevaluación es un proceso reflexivo o introspectivo en el que el observador y el objeto de estudio son la misma persona (Daoud, 2007). Este proceso es útil para lograr que el profesorado sea capaz de valorar y apreciar su práctica de manera objetiva para fortalecer los aciertos y corregir los errores con el fin de mejorar su rendimiento y la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado (Vera et al., 2018). En el [Anexo 2.4](#) se presenta el cuestionario de autoevaluación docente que se utilizará en esta programación, y este se realizará después de cada situación de aprendizaje para intentar mejorar de cara a la siguiente.

Por otro lado, la heteroevaluación es la valoración que realiza una persona sobre otra en la que se miden cuestiones referentes a su trabajo, actitud, rendimiento, entre otras características. En este caso será una evaluación del alumnado hacia el profesorado en referencia a su actuación en clase, las metodologías puestas en práctica y actividades realizadas. Este proceso es útil para el/la docente ya que a través de él se pueden resaltar tanto las fortalezas como las debilidades en la práctica docente, y así el profesorado puede percatarse de lo que necesita pulir para mejorar su desempeño como docente (Vera et al., 2018). En el [Anexo 2.5](#) se presenta el cuestionario de heteroevaluación que se pasará al alumnado tras cada situación de aprendizaje para que evalúen la práctica docente.

7. Conclusión y valoración personal

Esta programación de aula está diseñada para poner al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y que sea él mismo quien descubra los saberes básicos trabajados, ya que esa es la única forma de conseguir un aprendizaje significativo. A mi parecer el profesorado debemos tan solo guiar al alumnado para

que no pierda el foco y mantenga esa motivación y curiosidad por descubrir cosas nuevas. He considerado que una buena forma de descubrir estos saberes es mediante las diferentes metodologías utilizadas a lo largo de este trabajo, como son el aprendizaje cooperativo, la gamificación y la experimentación.

Concretamente con el aprendizaje cooperativo considero que se fomentan muchas de las competencias que debería tener una persona al terminar la ESO. A través de este tipo de aprendizaje considero que se trabaja la empatía, la generosidad, la superación, el compañerismo, el diálogo y el pensamiento crítico. Además, se genera una retroalimentación más directa y constante por parte de los compañeros y compañeras de grupo que puede ayudar al alumnado a lograr los objetivos individuales que se han propuesto.

Asimismo, me gustaría decir que durante el Prácticum vi una gran diferencia de ritmos de aprendizaje en casi todas las clases en las que estuve y eso fue algo que me preocupó mucho y sobre lo que quería investigar. Considero que el aprendizaje cooperativo puede ayudar a resolver este problema, ya que, por una parte, beneficia a las personas con un ritmo de aprendizaje más lento porque tienen un aprendizaje personalizado por parte de sus compañeros y compañeras y la docente. Por otra parte, también beneficia a las personas que poseen ritmos de aprendizaje más rápidos, debido a que explicando conceptos a sus compañeros y compañeras ganan autoestima, autonomía y reafirman los conocimientos ya adquiridos.

Por otro lado, uno de los objetivos principales en esta programación de aula era relacionar la ciencia con el entorno del alumnado a través de ejemplos cercanos y cotidianos para que así le encontraran un sentido a lo que están estudiando. Asimismo, se han presentado referentes reales, con el fin de que el estudiantado viera que la asignatura de física y química tiene muchas salidas diferentes.

Más específicamente se han presentado referentes de mujeres científicas ya que está demostrado que si algo no se nombra es como si no existiera. Si durante toda su vida las alumnas nunca han conocido referentes reales de mujeres que se dediquen a la ciencia, es difícil que sueñen con dedicarse a ello, porque no se ven reflejadas en ese mundo. Con el objetivo de que todas las personas podamos elegir libremente nuestros estudios y nuestra futura profesión sin caer en estereotipos de género, se proporcionan referentes de mujeres científicas a lo largo de este trabajo. Además, esta puede ser una buena herramienta para alcanzar la igualdad de género en todos los ámbitos de la sociedad, y más concretamente, en la ciencia.

Esta programación de aula no hubiera sido posible sin todos los conocimientos proporcionados e inquietudes provocadas por el Máster de Educación y tampoco, sin el Prácticum. Al vivir de primera mano lo que es estar en el aula y ser consciente de las dificultades, facilidades e imprevistos que surgen, es mucho más fácil poder planificar qué cosas modificarías para intentar mejorar y sacar el máximo potencial de cada persona que forma parte del grupo-aula.

Bibliografía

- Bueno, M. (2023). *Compromiso con la física; cambiando la narrativa*. Mujeres con Ciencia. Recuperado 30 de junio de 2023, de <https://mujeresconciencia.com/2023/04/25/compromiso-con-la-fisica-cambiando-la-narrativa/>
- Calatayud, M. A. (2021). Evaluación docente y mejora profesional. Descubrir el encanto de su complicidad. En *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* (Vol. 14, Número 1, pp. 87-100).
- Cortés, J. (2022). Evaluación en la LOMLOE. En *Jornadas Currículo*.
- Daoud, A. (2007). Propuesta de Autoevaluación Docente. En *Revista de Información Educativa y Medios Audiovisuales* (Vol. 4, Número 9, pp. 15-27).
- Delgado, A. M., y Oliver, R. (2006). La evaluación continua en un nuevo escenario docente. En *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* (Vol. 3, Número 1).
- Espinosa, E. A., González, K. D., y Hernández, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. En *Entramado* (Vol. 12, Número 1, pp. 266-281).
- Fernandez-Marchesi, N. E., y Cuesta, M. del P. (2018). Las prácticas de laboratorio ¿motivan? Un estudio comparativo entre estudiantes españoles y argentinos. En *Revista de Educación en Biología* (Número Extraordinario, pp. 694-702).
- García-Rincón de Castro, C. (2010). Chica de «inteligencias múltiples» busca chico de «aprendizajes cooperativos» cómo hacer de la escuela un proyecto de inteligencias compartidas. En *Padres y Maestros* (Vol. 331, pp. 5-8).
- Hernández, M. I. (2018). Com a docents de ciències, avaluem la nostra pràctica? En *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària* (Vol. 36, pp. 20-29).
- Herrada, R. I., y Baños, R. (2018). Revisión de experiencias de aprendizaje cooperativo en ciencias experimentales. En *Campo Abierto* (Vol. 37, Número 2, pp. 157-170).
- Ibáñez, V. E., y Gómez-Alemany, I. (2004). ¿Qué pasa cuando cooperamos? Hablan los alumnos. En *Investigación en la Escuela* (Vol. 54, pp. 69-79).
- Jiménez, G., Llobera, R., y Llitjós, A. (2005). Los niveles de abertura en las prácticas cooperativas de química. En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 4, Número 3).
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (1994). El aprendizaje cooperativo en el aula. En *Association For Supervision and Curriculum Development*. Editorial Paidós.
- Junta de Castilla y León. (2022). Guía para la elaboración de la propuesta curricular para la Educación Secundaria Obligatoria. Consejería de Educación. En *Revista ANPE, Sindicato Independiente*.

- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó.
- López, A. M., y Tamayo, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. En *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Vol. 8, Número 1, pp. 145-166).
- López, G., y Acuña, S. (2011). Aprendizaje cooperativo en el aula. En *Inventio. Narraciones de la ciencia* (Vol. 37, Número 14, pp. 28-37).
- López-Navajas, A y López-García, A. (2009). *La Presencia de las Mujeres en la E.S.O.* Instituto de la Mujer y Universidad de Valencia. Recuperado 30 de junio de 2023, <http://meso.uv.es/informe/index.php?act=creditos>
- Marín, M. (2010). El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión. En *Revista Educación en Ciencias y Tecnología* (Vol. 1). Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología.
- Martínez, R. A. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. En *Colección Investigamos* (Vol. 5). Ministerio de Educación y Ciencia. Gobierno de España. Centro de Investigación y Documentación Educativa.
- Mechó, A. (2019). Propuestas de gamificación en la asignatura de física y química. En *Máster en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*. Universitat Jaume I.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). Documento para debate. 24 propuestas de reforma para la mejora de la profesión docente. Gobierno de España.
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.
- Osorio, Y. W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. En *Boletín PPDQ* (Vol. 43, pp. 7-10).
- Pardo, J., y Pujolà, J.-T. (2008). La autoevaluación y coevaluación en una enseñanza centrada en la práctica reflexiva. En *Programa de Doctorado de Didáctica de la Lengua y la Literatura*. Universidad de Barcelona.
- Pastor, C. A., Sánchez, J. M., y Zubillaga, A. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Pautas para su introducción en el currículo. En *EducaDUA*.
- Pujolàs, P., y Lago, J. R. (2014). El Programa CA/AC (Cooperar para Aprender/Aprender a Cooperar) para enseñar a aprender en equipo. Universidad de Vic. Laboratorio de Psicopedagogía.
- Salgado, G., y González, M. E. (2021). El carácter integrador de la evaluación del contenido biológico en la didáctica de la Biología. En *Revista Científica Innovación Tecnológica*. Universidad de Las Tunas.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves: Evaluar para aprender* (Vol. 1). Editorial Graó.

- Sanmartí, N. (2020). Avaluar és aprendre. En *Xarxa de Competències Bàsiques*. Generalitat de Catalunya Departament d'Educació.
- Sanmartí, N., y Mas, M. (2016). Les rúbriques per a una avaluació plantejada com aprenentatge. En *Perspectiva escolar* (Vol. 390). Editorial Rosa Sensat.
- Segura, M. A. (2009). La evaluación de los aprendizajes basada en el desempeño por competencias. En *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»* (Vol. 9, Número 2). Instituto de Investigación en Educación.
- Tajuelo, L., y Pinto, G. (2021). Un ejemplo de actividad de escape room sobre física y química en educación secundaria. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (Vol. 18, Número 2).
- Torres-Toukoumidis, Á., Ramírez-Montoya, M. S., y Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Valoración y evaluación de los Aprendizajes Basados en Juegos (GBL) en contextos e-learning. En *Education in the Knowledge Society (EKS)* (Vol. 19, Número 4, pp. 109-128). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Tresor de Recursos. (2023). *Quins instruments d'avaluació es poden utilitzar?* Recuperado 15 de junio de 2023, de <https://tresorderecursos.com/quins-instruments-davaluacio-es-poden-utilitzar/>
- Vera, J. Á., Bueno, G., Calderón, N. G., y Medina, F. L. (2018). Modelo de autoevaluación y heteroevaluación de la práctica docente en Escuelas Normales. En *Educação e Pesquisa* (Vol. 44).

Marco normativo

- Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, núm. 9403, del 11 de agosto de 2022, 41752-43049. https://dogv.gva.es/datos/2022/08/11/pdf/2022_7573.pdf
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 3, del 3 de enero de 2015, 169-545. <https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Acceso/202010%20-%20RD%201105-2014%20de%2026%20diciembre.pdf>
- Resolución de 12 de julio de 2022, del secretario autonómico de Educación y Formación Profesional, por la que se aprueban las instrucciones para la organización y el funcionamiento de los centros que imparten Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato durante el curso 2022-2023. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, núm. 9384, del 15 de julio de 2022, 36874-36973. https://dogv.gva.es/datos/2022/07/15/pdf/2022_6761.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Materiales entregables al alumnado y pruebas de evaluación

Anexo 1.1 Texto de atomistas vs eternistas

Atomistas Vs Eternistas

(Este texto está escrito a partir de la información obtenida de las siguientes referencias: Modelo cinético-corpúscular de la materia; Autor: Manuel Alonso; IES Leonardo Da Vinci de Alicante; "Understanding Physics: Student Guide" (2002) Autores: David Cassidy, Gerald Holyon, James Rutherford).

¿Qué estructura tiene la materia? ¿Cómo es por dentro? Esta cuestión ha generado históricamente un debate entre continuidad o discontinuidad de la materia. Por una parte, el sentido común nos dice que con nuestras manos o con instrumentos podemos cortar o subdividir trozos de materia en partes más y más pequeñas en un proceso cuyo límite, quizá sólo venga impuesto por los instrumentos, pero no por la propia materia (continuidad de la materia). Sin embargo, también es posible suponer que ese proceso de subdivisión si tenga límite, impuesto por la propia naturaleza de la materia o, dicho de otro modo, que los materiales estén formados por partículas diminutas que no puedan subdividirse o cortarse de nuevo (discontinuidad de la materia).

Encontramos las aportaciones originales más relevantes en relación con este debate hace más de 2500 años, en los filósofos y científicos de la antigua Grecia. Los atomistas y los eternistas son dos corrientes filosóficas y científicas que han influido significativamente en la historia del pensamiento. Ambos enfoques abordan preguntas fundamentales sobre la naturaleza del universo, el tiempo y la realidad, aunque desde perspectivas distintas, cuestionando la continuidad y discontinuidad de la materia.

Los atomistas (materia discontinua) fueron una antigua escuela filosófica que surgió en la Antigua Grecia, siendo sus representantes más destacados Leucipo y su discípulo Demócrito. Para los atomistas, el universo estaba compuesto por átomos, partículas que consideraban indivisibles e infinitamente pequeñas, las cuales se movían en el vacío. Estas partículas eran eternas e inmutables, es decir, siempre habían existido y siempre existirían, y no podían ser destruidos o divididos en partes más pequeñas. La combinación y movimiento de estos átomos en el vacío formaban todas las cosas y fenómenos que percibimos en el mundo. Demócrito decía que los elementos se componían de minúsculas partículas indivisibles, lo cual formuló al oler un aroma de pan recién hecho, ya que algo debería viajar desde el pan hasta su nariz para poder olerlo.

Según la teoría atomista, las propiedades y diferencias en la materia se debían a las características y disposiciones de los átomos que la componían. Por ejemplo, los átomos de tierra eran diferentes de los átomos de aire debido a su forma y movimiento específicos. También determinaron que el alma estaba formada por átomos, siendo estos más esféricos que los que componen las demás cosas. Esta visión atomista

sentó las bases para una comprensión temprana de la física y la ciencia, ya que implicaba que las leyes naturales y fenómenos podían explicarse a través de la interacción de estas partículas indivisibles.

Por otro lado, los eternistas (materia continua), también conocidos como partidarios del eterno retorno, se enfocaban en la idea de un tiempo cíclico e infinito, y que la materia era infinitamente divisible. De hecho, Platón postuló que la materia es el medio en el que se producen todas las alteraciones del Universo. La concepción del tiempo que tenían sugiere que el universo ha existido siempre y que se repetirá en ciclos infinitos, donde todo lo que ha ocurrido y ocurrirá volverá a suceder de manera idéntica. Esto desafía la noción lineal del tiempo, donde hay un inicio y un fin, y propone que todo se repite en una secuencia infinita. La idea del eterno retorno ha sido explorada por filósofos como Friedrich Nietzsche, quien planteó la idea de que si el tiempo es infinito y todo se repite infinitamente, cada momento de nuestras vidas volverá a ocurrir de la misma manera. Esto puede tener implicaciones filosóficas profundas sobre la noción de libertad, responsabilidad, sentido de la existencia humana y el libre albedrío. Para los eternistas, el tiempo no tiene un inicio ni un fin, y el universo se desarrolla en un ciclo eterno de creación y destrucción. Los eternistas consideran que esta idea implica una perspectiva única sobre la naturaleza del tiempo y la existencia misma.

Ambas corrientes filosóficas han dejado una huella significativa en la historia del pensamiento y han influido en el desarrollo de la ciencia y la filosofía. Los atomistas sentaron las bases para el pensamiento científico y la comprensión de la materia a nivel microscópico, mientras que los eternistas ofrecen una perspectiva única sobre la naturaleza del tiempo y la realidad misma.

Es importante destacar que ambas corrientes filosóficas han sido objeto de debate y análisis a lo largo de la historia, y han contribuido a enriquecer nuestra comprensión del mundo que nos rodea. La interacción entre estas perspectivas y otras corrientes filosóficas y científicas ha llevado al avance del conocimiento humano y a la exploración de preguntas fundamentales sobre el universo y nuestra existencia en él.

Anexo 1.2 Guías para viajar al centro del átomo (Bases de orientación)

GUÍA DEL VIAJE AL CENTRO DEL ÁTOMO DE DALTON

Para ayudaros a buscar información para preparar vuestro viaje podéis seguir esta guía.

- Preparación para el viaje (contexto). Discusión del significado de modelo. Datos personales de Dalton (año de nacimiento, lugar, estudios, a qué se dedicó). Año en el que enunció su modelo atómico. Contexto científico en esa época (descubrimientos recientes)
- Descripción del viaje (descubrimientos, experimentos realizados). Explicación y particularidades del Modelo Atómico de Dalton. Dibujo del átomo según Dalton
- Después del viaje (hipótesis, consecuencias, limitaciones) Concepto de elemento químico. Añade algunos de los símbolos con los que Dalton expresaba los elementos. Cómo el Modelo de Dalton respaldó las leyes ponderales. Limitaciones del modelo de Dalton.

PD: Cabe recordar que podéis dar rienda suelta a vuestra imaginación y creatividad y añadir a esta guía cualquier dato o curiosidad que os parezca de interés, aunque no esté estipulado en ninguna de las 3 etapas del viaje.

GUÍA DEL VIAJE AL CENTRO DEL ÁTOMO DE THOMSON

Para ayudaros a buscar información para preparar vuestro viaje podéis seguir esta guía.

- Preparación para el viaje (contexto). Datos personales de Thomson (año de nacimiento, lugar, estudios, a qué se dedicó). Año en el que anunció su modelo atómico. Contexto científico en esa época (descubrimientos recientes).
- Descripción del viaje (descubrimientos, experimentos realizados). Breve explicación y dibujo del experimento de Thomson. ¿Qué quería demostrar con él? ¿Cuál fue el descubrimiento más importante de Thomson? Dibujo del átomo según Thomson. Definición de ion, anión y catión, según Thomson.
- Después del viaje (hipótesis, consecuencias, limitaciones). Interpretaciones de Thomson según sus observaciones. ¿Qué demostró con su experimento sobre la naturaleza de los rayos catódicos? ¿Qué supuso el descubrimiento de Thomson para la materia? Limitaciones del modelo de Thomson.

Un vídeo y un simulador que os pueden ayudar a describir el viaje:
https://www.youtube.com/watch?v=F0I-11R_IHg
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/rutherford-scattering>

PD: Cabe recordar que podéis dar rienda suelta a vuestra imaginación y creatividad y añadir a esta guía cualquier dato o curiosidad que os parezca de interés, aunque no esté estipulado en ninguna de las 3 etapas del viaje.

GUÍA DEL VIAJE AL CENTRO DEL ÁTOMO DE RUTHERFORD

Para ayudaros a buscar información para preparar vuestro viaje podéis seguir esta guía.

- Preparación para el viaje (contexto). Datos personales de Rutherford (año de nacimiento, lugar, estudios, a qué se dedicó). Año en el que enunció su modelo atómico. Contexto científico en esa época (descubrimientos recientes). Descubrimiento de la radiactividad, importancia, quién la descubrió y qué papel tuvo Marie Curie con respecto a ella.
- Descripción del viaje (descubrimientos, experimentos realizados). Experimento de Geiger y Marsden, partículas alfa, beta y gamma, diferencia entre ellas. Dibujo del átomo según Rutherford y descripción. Predicción de la existencia del neutrón.
- Después del viaje (hipótesis, consecuencias, limitaciones). ¿Ganó algún premio importante? Revisión del concepto químico. Definiciones de isótopos, cationes, aniones. Limitaciones del modelo de Rutherford.

Un simulador que os pueden ayudar a describir el viaje:
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/rutherford-scattering>

PD: Cabe recordar que podéis dar rienda suelta a vuestra imaginación y creatividad y añadir a esta guía cualquier dato o curiosidad que os parezca de interés, aunque no esté estipulado en ninguna de las 3 etapas del viaje.

GUÍA DEL VIAJE AL CENTRO DEL ÁTOMO DE BOHR

Para ayudaros a buscar información para preparar vuestro viaje podéis seguir esta guía.

- Preparación para el viaje (contexto). Datos personales de Bohr (año de nacimiento, lugar, estudios, a qué se dedicó). Año en el que enunció su modelo atómico. Contexto científico en esa época.
- Descripción del viaje (descubrimientos, experimentos realizados). Dibujo del átomo de Bohr y explicación sencilla. Definición breve y sencilla de espectro atómico y relación con este modelo.
- Después del viaje (hipótesis, consecuencias, limitaciones). Aportaciones de Bohr sobre el átomo: definición de protones, neutrones, número másico, número atómico. Ejemplo de un elemento con estos conceptos claros. Definición de isótopo sencilla, ejemplos de isótopos.

Un simulador que os puede ayudar a describir este viaje:
<https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/>

PD: Cabe recordar que podéis dar rienda suelta a vuestra imaginación y creatividad y añadir a esta guía cualquier dato o curiosidad que os parezca de interés, aunque no esté estipulado en ninguna de las 3 etapas del viaje.

Anexo 1.3 Apuntes y ejercicios de los Modelos Atómicos

En este enlace (https://drive.google.com/file/d/1NH8zpf5y-HFjJIqL_GaR9ob3151bbZATs/view?usp=drive_link) se encuentran diferentes materiales con los que se van a trabajar durante la primera situación de aprendizaje como:

- Los apuntes que se utilizarán como apoyo para la teoría de los Modelos atómicos, para así dar soporte a las personas que necesitan apuntes para estudiar, algo de lo que se habla en el DUA. Estos apuntes se proporcionarán al grupo-aula después de realizar el puzzle de Aronson y las exposiciones orales de los modelos atómicos de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr.
- Para el Modelo Atómico de Schrödinger se necesitarán estos apuntes que se proyectarán en clase para que sirvan de apoyo en la explicación magistral que se da sobre este modelo atómico.
- Además, en el enlace hay ejercicios sobre todos los modelos atómicos que serán los que se utilizarán en las dinámicas de lápices al centro de esta situación de aprendizaje.

Anexo 1.4 Guion de la práctica de la ley de conservación de la masa

Ley de conservación de la masa

(Este guion se ha realizado a partir de las siguientes referencias: Jimdo de Antonio Física y Química. Leyes ponderales Dalton. Material 3ºESO; Leyes de la Química y Teoría atómica. Consecuencias de la Teoría atómica. Joaquín San Frutos Fernández. Departamento CCT Físico Químicas. Curso: Internet para la enseñanza de la Química. UNED; Prácticas de química sin riesgo. Leyes ponderales de la química: Ley de conservación de la masa. Francisco López Martínez)

A lo largo de esta práctica de laboratorio vamos a comprobar experimentalmente si esta ley de conservación de la masa es cierta a través de dos experiencias. Pero antes, es necesario contextualizar esta ley ponderal y relacionarla con el Modelo Atómico de Dalton.

Fundamento teórico

Se denominan leyes ponderales de las reacciones químicas aquellas que establecen las proporciones de los pesos en cualquier proceso químico. Prestaremos atención a una de esas leyes y la relacionaremos con el Modelo de Dalton, para luego comprobar experimentalmente si es cierta.

Las leyes ponderales fueron enunciadas antes de que existiera una teoría atómica de la materia. Aunque ya en el siglo V a.C., el filósofo griego Demócrito propusiera una concepción atómica de la materia, la primera teoría atómica con carácter científico no fue propuesta hasta principios del siglo XIX por el químico británico John Dalton, que publicó su teoría en 1808.

Hipótesis de la teoría atómica de Dalton

La materia está constituida por átomos. Los átomos son indivisibles y no se modifican en las reacciones químicas. Todos los átomos de un mismo elemento químico son idénticos en masa y propiedades. Los átomos de elementos químicos diferentes tienen masa y propiedades diferentes. Los compuestos están formados por la unión de átomos de distintos elementos. En las reacciones químicas los átomos se recombinan en la proporción numérica más sencilla posible.

En la teoría de Dalton hay errores en la identificación de algunos elementos, pero es correcta en los aspectos ponderales de las reacciones químicas.

Ley de conservación de la masa

Lavoisier calentó un trozo de metal en un recipiente cerrado con una determinada cantidad de aire. El trozo de metal aumentó de peso porque su superficie se había oxidado, Lavoisier comprobó que el conjunto (recipiente + trozo metálico + aire) no había variado. Interpretó que el aumento de peso del estaño se debía a que parte del aire había pasado al trozo metálico. A partir de muchos experimentos similares Lavoisier formuló la ley de conservación de la masa.

“En una reacción química, la materia se transforma. La masa total de los reactivos es igual a la masa total de las sustancias obtenidas tras el proceso”.

Relación con el modelo atómico de Dalton

Las suposiciones de Dalton permiten explicar fácilmente las leyes ponderales de las combinaciones químicas, ya que la composición en peso de un determinado compuesto viene determinada por el número y peso de los átomos elementales que integran el átomo del compuesto.

Relación de la ley de la conservación de la materia con el Modelo de Dalton: Por ser los átomos indivisibles e indestructibles los cambios químicos han de consistir únicamente en un reagrupamiento de átomos y, por tanto, no puede haber en el mismo variación alguna de masa al no variar el número de átomos presentes.

Reactivos necesarios: vinagre, agua destilada, bicarbonato sódico y globos.

Material necesario: placa calefactora, espátula, balanza, matraz Erlenmeyer, vidrio de reloj.

Procedimiento experimental

Los dos experimentos tienen como objetivo observar y comprobar la Ley de conservación de la masa.

- **Masa del vapor de agua.** En primer lugar, se pesan individualmente dos matraces Erlenmeyer con la misma cantidad de agua destilada. Uno de esos matraces se deja abierto en contacto con el aire, y al otro se le pone un globo en la boca del matraz. Cada matraz se pone a calentar en la placa calefactora durante 10-15 minutos hasta que el agua empiece a ebulir y a evaporarse. Pasado ese tiempo, se pesan en la báscula y se pide al alumnado que anote la masa y que observen si es distinta en uno y en otro.

- **Formación de dióxido de carbono.** En primer lugar, se pesan individualmente dos matraces Erlenmeyer con la misma cantidad de vinagre. Se pesan dos cantidades idénticas de bicarbonato sódico, 5 gramos, en dos vidrios de reloj, y se añade esa cantidad a cada matraz. Rápidamente en uno de ellos se pone un globo en la boca del matraz dejando el otro matraz abierto. Pasado un tiempo prudencial, 5-10 minutos, cuando se reduzca la cantidad de líquido y se haya formado dióxido de carbono (el globo esté lleno), se vuelven a pesar ambos matraces en la báscula y se anota la masa para ver si ha cambiado con respecto a la primera masa anotada.

Reflexión y relación con ODS. Lo que sucede en la segunda experiencia realizada con el matraz que tiene el globo es que el dióxido de carbono se acumula en el globo y no cambia la masa, ya que no se ha perdido ese gas que ha surgido de la reacción entre el vinagre y el bicarbonato sódico.

Algo así sucede con el dióxido de carbono presente en la atmósfera, y es que este ayuda a regular la temperatura de nuestro planeta para que podamos vivir en él, y esto recibe el nombre de efecto invernadero. El problema es que en las últimas décadas la cantidad de dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera ha aumentado por culpa de la utilización de petróleo y carbón como fuentes de energía, y esto ocasiona un aumento de la temperatura terrestre, originando así lo que llamamos cambio climático. Esto

está relacionado con el ODS 13: Acción por el clima, y es que tenemos que hacer todo lo posible para reducir esa cantidad de CO₂ que producimos.

Existen dos grandes sumideros naturales de CO₂, los océanos y los árboles y plantas y debemos protegerlos para que sigan regulando el CO₂ presente en la atmósfera, y esto tiene que ver con el ODS 14: Vida submarina y ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres. Debemos tener muy en cuenta que hay que frenar la deforestación y que los océanos poco a poco se están acidificando por la cantidad de CO₂ que están almacenando.

GUÍA PARA REALIZAR EL INFORME DE LABORATORIO (Base de orientación)

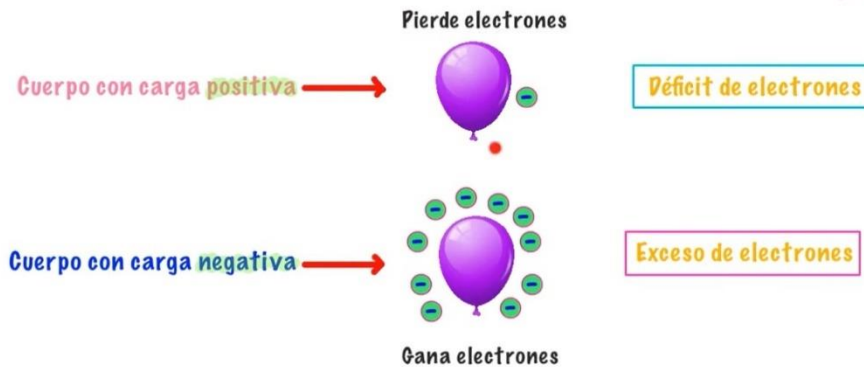
Se entregará en la siguiente sesión de clase y deberá contener estos puntos:

Resumen de la práctica realizada, relación con los contenidos vistos en clase, explicación breve del fundamento teórico, respuesta a las cuestiones planteadas durante la práctica y reflexión sobre la relación de la práctica con los ODS mencionados en la sesión.

Anexo 1.5 Apuntes electrización y demostración experimental

Formas de electrización de un cuerpo

- **Electrización:** es cuando los cuerpos adquieren carga eléctrica ganando o perdiendo electrones



Formas de electrización de un cuerpo



Explicación extraída de: <https://www.youtube.com/watch?v=IhZ4qYWbdTE>

Se extraen de estas dos fuentes 3 experiencias sencillas para hacer como demostración experimental en clase y para que el alumnado también pueda participar en ellas:

- <https://www.youtube.com/watch?v=ViZNgU-Yt-Y>

- <https://saposyprincesas.elmundo.es/ocio-en-casa/experimentos/experimentos-con-electricidad-estatica/> (de aquí la más interesante y fácil de hacer sería la separación de la sal y la pimienta por electrización).

Anexo 1.6 Texto sobre los mitos de la energía nuclear

(Transcripción Conferencia “Derribando mitos sobre la energía nuclear” de Operador Nuclear en Evento de Divulgación de Naukas de 2019 https://www.youtube.com/watch?v=krGFd4E_TZU)

Soy Alfredo García y soy Operador Nuclear (nombre del perfil en redes sociales de este divulgador científico), soy ingeniero con licencia de supervisor en la Central Nuclear de Ascó (Tarragona). Vengo a hablar de la energía nuclear, ya que es una energía estigmatizada que acumula una enorme cantidad de mitos, y hoy vamos a derribar algunos de los mitos más importantes.

Mito Número 1: “La energía nuclear causa más muertes que otras energías”

Algunas personas asocian la energía nuclear con accidentes y muerte, pero hay estudios que demuestran que es la energía más segura en términos de muertes por unidad de energía generada, considerando toda clase de accidentes, ya sean nucleares, laborales e industriales. Las energías renovables, en la actualidad, producen más muertes que la energía nuclear, y esto es debido a los accidentes laborales, como caídas en altura o accidentes durante la fabricación. Estamos hablando de tasas de muertes muy bajas comparadas con la quema de combustibles fósiles, que según la OMS, causa 7 millones de muertes cada año debido a la contaminación atmosférica.

Mito Número 2: “Las centrales nucleares aumentan el riesgo de cáncer”

Según un estudio epidemiológico realizado en España en el entorno de las centrales nucleares la dosis radiactiva que recibe la población es extremadamente baja, y **no** se ha detectado un **aumento** de la incidencia del **cáncer**.



Quiero que quede claro que comer plátano es seguro porque la dosis que produce es extremadamente baja.

Mito Número 3: “Las centrales nucleares emiten en todo su ciclo más dióxido de carbono que las renovables”

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) considera la energía nuclear una fuente baja en emisiones de CO₂, teniendo en cuenta todo su ciclo, desde la minería hasta la gestión de los residuos. Además, la considera junto con las energías renovables una herramienta esencial de mitigación del calentamiento global.

(Extracto entrevista Alfredo García en la Revista Xataka: <https://www.xataka.com/energia/hablamos-operador-nuclear-energia-nuclear-imprescindible-queremos-conseguir-objetivos-reduccion-emisiones>)

¿Podemos permitirnos prescindir de la energía nuclear en España teniendo presente que es necesario que reduzcamos las emisiones de carbono para combatir la emergencia climática?

Creo firmemente, y lo creo porque hay múltiples datos que lo avalan, que **necesitamos** la energía **nuclear** para hacer una transición hacia las energías **bajas** en gases de **efecto invernadero**, y creo que debe ser un complemento y trabajar en equipo con las energías renovables. Cada país tiene su propia idiosincrasia, y el mix de cada país lo determinarán sus recursos energéticos.

Noruega, por ejemplo, no necesita centrales nucleares porque tiene enormes cantidades de saltos de agua y con la **energía hidroeléctrica** tiene cubiertas el **100%** de sus **necesidades**. Sin embargo, no todos los países tienen esa cantidad de agua. España es uno de ellos. Afortunadamente, **España** tiene un gran **potencial eólico y solar**. Lo sabe todo el mundo, pero a menudo la gente olvida que no siempre tenemos sol, y no siempre tenemos viento. Además, no tenemos la **capacidad de almacenar** esas energías cuando no las tenemos, no existen baterías con un tamaño tan grande.

Esas energías necesitan un respaldo que también tiene que ser bajo en emisiones. Hoy en día **en España** la única tecnología disponible que es capaz de hacer la **misma función** que realiza la **energía nuclear** como respaldo de las energías renovables es el **gas natural**. Pero es un combustible fósil que tiene **altas emisiones** de gases de efecto invernadero, no solo dióxido de carbono, sino también metano.

Necesitamos energías renovables, pero esas energías necesitan un **respaldo bajo en emisiones** de gases de efecto invernadero como el que les ofrecen las centrales nucleares. Por ello necesitamos que la energía nuclear tenga cada vez un papel más importante, y para lograrlo es **crucial** lo que estamos haciendo ahora mismo: **divulgar** que es necesaria y que es una energía muy segura.

La energía **nuclear** no es la solución a todo. Es una **herramienta** muy importante; yo diría que **imprescindible** si queremos conseguir los objetivos de reducción de emisiones. Y siempre **ayudando** a las **renovables**, y probablemente en una menor proporción que estas.

Anexo 1.7 Prueba de evaluación de la Situación de Aprendizaje 1

Prueba de evaluación 1

1.- Indica si estas afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) y explica en ambos casos el porqué de tu respuesta. (2 puntos)

- La materia es discontinua y está constituida por átomos.
- Los átomos son indivisibles y se modifican en las reacciones químicas.
- Todos los átomos de un mismo elemento químico son idénticos en masa, pero diferentes en propiedades.
- Los elementos químicos están formados por átomos, que son partículas muy pequeñas e indivisibles.
- Marie Curie, junto con su marido Pierre Curie, son conocidos porque descubrieron la radiactividad.
- El Modelo Atómico de Bohr fue descubierto antes que el de Thomson y después que el de Rutherford.
- El modelo de Thomson se conoce como el modelo de la sandía porque se representa con una esfera con electrones, que hacen de pepitas.

2.- Dibuja cómo sería un átomo según el modelo de Thomson y otro según el modelo de Rutherford. Explica qué diferencias existen entre ellos y cuáles fueron las limitaciones del modelo de Thomson que provocaron la necesidad de crear un nuevo modelo (3 puntos)

3.- Representa un átomo A con tres electrones que pierde un electrón. Después representa un átomo con cuatro electrones B que gana un electrón extra. ¿Con qué carga queda cada uno de ellos? (1 punto)

4.- Completa la siguiente tabla para átomos neutros (2 puntos):

| Elemento | Nombre del elemento | Número atómico (Z) | Número másico (A) | Protones | Neutrones | Electrones |
|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------|-----------|------------|
| ${}^2_4\text{He}$ | | | | | | |
| ${}^8_{16}\text{O}$ | | | | | | |
| ${}^3_7\text{Li}$ | | | | | | |
| ${}^{10}_{20}\text{Ne}$ | | | | | | |

5.- Haz la configuración electrónica del H, Li, Na y K. ¿Qué tienen en común? (2 puntos)

Anexo 1.8 Instrucciones del “Juego de las familias químicas” y “Formula con Marvin”

“Juego de las familias químicas”- Situación de Aprendizaje 2

En este enlace se realiza una presentación del juego:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/actividades-juegos/4eso/baraja-tabla-periodica/>

En este enlace están las instrucciones para saber cómo jugar:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/actividades-juegos/4eso/baraja-tabla-periodica/instrucciones.pdf>

En este enlace están los materiales necesarios para poder jugar. Estos serán impresos por el centro educativo para que el alumnado pueda jugar con ellos. Además, se imprimirán varias copias para dejar algunas en la zona reservada para “Jocs al Joanot”: <https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/actividades-juegos/4eso/baraja-tabla-periodica/cartas.pdf>

“Formula con Marvin”- Situación de Aprendizaje 3

En este enlace se realiza una presentación del juego:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/actividades-juegos/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/formula-con-marvin/>

En este enlace están las instrucciones del juego y el tablero:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/actividades-juegos/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/formula-con-marvin/tablero-reglas.pdf>

En este enlace están los dados personalizados que serán necesarios para poder jugar:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/actividades-juegos/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/formula-con-marvin/dados.pdf>

Anexo 1.9 Apuntes y ejercicios para la Situación de Aprendizaje 2

Los apuntes para trabajar la configuración electrónica, el Diagrama de Möeller, el estado fundamental, el estado excitado, el estado prohibido, los electrones de valencia y también la formación de aniones y cationes, son de este enlace: <https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/4eso/sistema-periodico/>

Los ejercicios para practicar estos conceptos y además las propiedades periódicas, son de este enlace: <https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/4eso/sistema-periodico/sistema-periodico-ejercicios.pdf>

Los apuntes para trabajar las propiedades son de este enlace: <https://sites.google.com/iesitaca.org/fsicayqumica4eso/fisica-y-quimica-4o-e-s-o/la-tabla-periodica-y-el-enlace-quimico/propiedades-periodicas/propiedades-periodicas>

Los apuntes para trabajar el enlace químico son de este enlace: <https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/4eso/enlace-quimico/>

Además, en este enlace también hay información relevante para trabajar el enlace químico y ejercicios, y apuntes para trabajar la formulación inorgánica y ejercicios: https://drive.google.com/file/d/1L1qe2Ua0bUQ49SzTtR0jZBNe5libgmIV/view?usp=drive_link

Anexo 1.10 Guion de la práctica de ensayos a la llama “La química detrás de la Nit de l’Albà”

La química detrás de la Nit de l’Albà

(Este guion se ha realizado a partir de las siguientes referencias: Cuaderno de Prácticas Física y Química 4ºESO Prof. Jorge Rojo Carrascosa; Libro de Texto Física y Química 4ºESO Autora: Elena Mérida de San Román, 2020, Editorial: AEON; Departamento de Física y Química IES Valle del Saja)

¿Nunca te has preguntado al ver los fuegos artificiales de la Nit de l’Albà o l’Alborada por qué cada uno es de un color? Pues en esta práctica vamos a experimentarlo y a entenderlo.

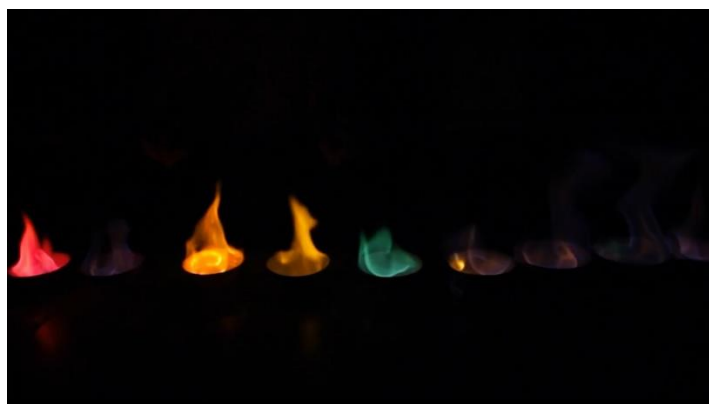
Fundamento teórico

Hemos estudiado en esta situación de aprendizaje que los átomos se encuentran en un estado fundamental que es el estado de mínima energía. Cuando los átomos absorben energía, pasan a un estado excitado, pero los átomos excitados muestran mucha tendencia a volver a su estado de mínima energía y para ello deben perder la energía que han absorbido. En muchos casos esto ocurre en forma de luz. La radiación que emiten es distinta para cada elemento y se puede usar para identificarlos. Las diversas radiaciones son los espectros de emisión atómicos y se pueden considerar como “su huella dactilar”.

Desde hace muchos años (antes incluso de entender el proceso por el cual se produce) muchos químicos y químicas usaban este sencillo método para identificar algunos átomos metálicos. Este método se conoce como **ensayos a la llama**, y de esta técnica se valen fenómenos tan conocidos como los fuegos artificiales.

Hoy en día este principio se usa en la técnica de espectroscopia de emisión atómica, que permite identificar y cuantificar los distintos elementos.

Los colores de ensayos a la llama de los elementos que vamos a identificar son los que se muestran en la imagen del margen. (Extraída de: http://www.fqsaja.com/?portfolio_page=espectros-atomicos-ii)



Reactivos necesarios: Cloruro de litio (LiCl), carbonato de estroncio (SrCO₃), carbonato de calcio (CaCO₃), cloruro de sodio (NaCl), ácido bórico (H₃BO₃), carbonato de cobre (CuCO₃), cloruro de cobre (II) (CuCl₂), cloruro de bario (BaCl₂) y yoduro potásico (KI).

Material necesario: Cada grupo de 3 personas debe tener en su mesa: una cápsula de porcelana, el bote del compuesto químico pertinente, una pipeta, una propipeta, una espátula y una varilla.

Procedimiento experimental

En primer lugar, se pesan 5 gramos del reactivo en la balanza con ayuda de la espátula y se vierten en la cápsula de porcelana. Después, se añaden, con ayuda de la propipeta y la pipeta, 10 ml de metanol en la cápsula de porcelana y utilizando la varilla se mezclan bien el líquido y el sólido hasta que este último esté disuelto.

Cada grupo ha realizado una muestra diferente y el/la docente realizará la novena muestra.

Se ponen las 9 cápsulas en línea, sabiendo a qué compuestos pertenecen, y el/la docente utiliza un soplete para encender cada cápsula. Apagamos las luces para poder observar mejor el color, y tomamos nota de lo que vemos en la siguiente tabla.

| Compuesto | Color inicial (sólido) | Color final (llama) |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|
| LiCl | | |
| SrCO ₃ | | |
| CaCO ₃ | | |
| NaCl | | |
| H ₃ BO ₃ | | |
| CuCO ₃ | | |
| CuCl ₂ | | |
| BaCl ₂ | | |
| KI | | |

Análisis de los resultados:

- 1.- Completa la tabla con los reactivos y el color de la llama.
- 2.- Escribe las configuraciones electrónicas del Li, B, Cu y Sr. ¿Qué electrones crees que son los responsables de los espectros de emisión? ¿Por qué?
- 3.- Explique el mecanismo por el que se produce la coloración de la llama.
- 4.- ¿Ahora sabrías decir de qué elementos está formada la "Palmera de la Virgen"?

Lee el artículo de El Confidencial "La contaminación que hay detrás de los fuegos artificiales" y reflexiona sobre el efecto que pueden tener los fuegos artificiales en las personas (ODS 3: Salud y Bienestar) y en la calidad del aire de las ciudades (ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles).

GUÍA PARA REALIZAR EL INFORME DE LABORATORIO (Base de orientación)

El informe de laboratorio será individual, se entregará en la siguiente sesión de clase y deberá contener como mínimo estos puntos:

Resumen de la práctica realizada, relación con los contenidos vistos en clase, explicación breve del fundamento teórico, respuesta a las cuestiones planteadas durante la práctica y reflexión sobre la relación de la práctica con los ODS mencionados en la sesión.

Anexo 1.11 Guía para el trabajo “Las Mujeres detrás de la Tabla Periódica

(Base de orientación)

Para que todos los trabajos tengan una estructura común se van a dar unas pautas a seguir.

- En la biografía deben aparecer datos de la científica como la fecha y lugar de nacimiento, la situación socioeconómica familiar relacionada con su infancia y juventud, formación y estudios, obras y actos más importantes, alguna anécdota o dato curioso, legado posterior y fecha y lugar de su fallecimiento.
- Además, en el texto deben aparecer al menos 3 párrafos distinguidos que se asocien a una introducción, desarrollo y conclusión.
- En cuanto al elemento o elementos químicos, tan solo es necesario decir a qué familia de elementos pertenece, alguna particularidad y alguna de sus aplicaciones más importantes.
- Es recomendable incluir alguna foto de la científica y alguna foto del elemento descubierto, tanto de cómo aparece en la tabla periódica como de cómo se encuentra presente en la naturaleza o de alguna de sus aplicaciones.

Anexo 1.12 Instrucciones y cartas para el “¿Quién es quién?”

Ejemplo de Cartas del ¿Quién es quién?:

<https://drive.google.com/file/d/1epPAeIPdbXa9R4lZYQtVwzuFFRirEgza/view?usp=sharing>

Por falta de tiempo no se han creado todas las cartas de los elementos químicos y en el archivo tan solo aparece una muestra de cómo serían las cartas.

Instrucciones del juego:

Las instrucciones son las mismas que el juego de mesa clásico “¿Quién es Quién?”. En primer lugar, el alumnado tendrá que elegir con qué elemento quiere jugar y ponérselo delante de la mesa, y la persona con la que esté jugando tendrá que adivinar ese elemento químico a base de hacerle preguntas. Las preguntas solo se podrán responder con un Sí o un No, y serán del tipo ¿Tiene una electronegatividad elevada? ¿Su radio atómico es pequeño? ¿Forma parte de los metales de transición? ¿Está en el grupo 13?

De esta manera el alumnado podrá repasar las propiedades periódicas sin tener que hacer ejercicios clásicos para ello, mediante la ludificación.

Anexo 1.13 Prueba de evaluación de la Situación de Aprendizaje 2

Prueba de evaluación 2

1.- Con la ayuda del diagrama de Möeller indica (2 puntos):

- El orbital que se llena antes del 3d.
- El orbital que se llena después del 2s.
- El orbital en el que se coloca el decimotercer electrón.
- El orbital de energía intermedia entre el 5s y el 5p.
- El número de electrones que puede albergar la capa $n=3$.

2.- Dados los átomos F ($Z=9$), Na ($Z=11$), B ($Z=5$), S ($Z=16$), Ca ($Z=20$), Ar ($Z=18$) y As ($Z=33$) (2 puntos):

- Escribe su configuración electrónica.
- Indica en qué grupo y en qué periodo se encuentran.
- ¿Qué nombre recibe su grupo?
- ¿Cuáles son metales, no metales y gases nobles?
- Indica qué ion formará cada uno. Justifícalo.

3.- Dados los siguientes elementos: N, Be, K, Ca, Se, F y Kr, indica qué elementos tienen propiedades semejantes, cuáles son metales, no metales y gases nobles, cuáles tienen un número de electrones igual que el del oxígeno en su última capa, cuál es el metal más reactivo y el no metal más reactivo (2 puntos).

4.- Nombra estos compuestos químicos y di cuáles tienen un enlace iónico y cuáles tienen un enlace covalente (2 puntos):

NaCl, CuO, MgH₂, HgBr₂, H₂S, InF₃, Na₃N, BrCl, Al₂S₃ y P₂O₅

5.- Formula estos compuestos químicos y di cuáles tienen un enlace iónico y cuáles tienen un enlace covalente (2 puntos):

Arseniuro de galio; Óxido de nitrógeno (IV); Tetracloruro de carbono; Bromuro de plata; Fluoruro de calcio; Hidruro de hierro (II); Heptahidruro de manganeso; Cloruro de aluminio; Óxido de manganeso (VII); Yoduro de potasio

Anexo 1.14 Apuntes y ejercicios para la iniciación a la química del carbono y de formulación orgánica

Los apuntes que se utilizarán para trabajar la iniciación a la química del carbono están en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1sX9osMPWMqNvoJXTY1bO0g6SVJ6m1Gxb/view?usp=drive_link

Estos apuntes se han extraído de los libros de texto: Física i Química 4ºESO (2016); Autores: J.M Vílchez, A.M^a. Morales, G.Villalobols, P. Tonda y L. Garrido; Editorial: Anaya, y Física y Química 4ºESO (2010); Autores: Ana Cañas, Jesús Ángel Viguera, Aureli Caamaño y Fernando I. de Prada; Editorial: SM.

Los apuntes utilizados para trabajar la formulación orgánica son de este enlace:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/>

Los ejercicios utilizados para practicar la formulación orgánica son de este enlace:

<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/hidrocarburos-4eso-ejercicios.pdf>

Anexo 1.15 Guía para realizar la presentación audiovisual de la Situación de Aprendizaje 3 (Base de orientación)

Se entregará la presentación audiovisual en el formato que decida el grupo (Power Point, Prezi, etc), y la información encontrada sobre el tema que se ha elegido (PDF). Se valorará principalmente la presentación, pero el archivo que contiene la información encontrada será útil en el caso de que falte algún dato en la presentación.

Los contenidos que deben aparecer en la presentación son los siguientes:

- Introducción al tema seleccionado.
- Relación de la química con el tema.
- Ejemplos de compuestos orgánicos relacionados con el tema.
- Aplicaciones de los compuestos orgánicos hablados.
- Nombrar al menos a 1 científico y 1 científica que realizaron investigaciones relevantes en el ámbito sobre el cual habla el trabajo y contar su historia.
- Relación con algún Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Conclusión.
- Bibliografía o referencias.

Anexo 1.16 Guion de prácticas de la síntesis del nylon

Síntesis del nylon

(Este guion se ha realizado a partir de las siguientes referencias: Prácticas de química para educación secundaria, Autores: José Andrés Garde Mateo, Francisco Javier Uriz Baztán, Editores: Gobierno de Navarra Departamento de Educación y Cultura; Departamento de Física y Química IES Valle del Saja)

A lo largo de esta práctica realizaremos la síntesis del nylon y hablaremos de sus propiedades y aplicaciones.

Fundamento teórico

Las poliamidas se utilizan principalmente en forma de fibras, si bien dentro del sector de los materiales plásticos han alcanzado cierta importancia, principalmente para aplicaciones de ingeniería. Las poliamidas formadas por fibras y sus derivados más inmediatos se conocen con el nombre de nylon.

Como material, el nylon posee las siguientes propiedades: se combina con muchos colorantes, posee alta resistencia, gran dureza, gran tenacidad y tolerancia a mohos, enzimas y polillas. Entre sus aplicaciones, aparte de la industria textil, cabría destacar su empleo en la obtención de objetos tales como cepillos, alfombras, engranajes, rodamientos, ruedas de bicicletas, etc.

Reactivos utilizados: 1,6-hexanodiamina, agua destilada, ciclohexano, cloruro de sebacoilo, hidróxido de sodio y fenoftaleína.

Materiales utilizados: agitador magnético, barra magnética de agitación, vasos de precipitados, espátula, probeta, pipeta, propipeta, pinzas y varilla de vidrio.

Procedimiento experimental

En primer lugar, pesamos 2,2 gramos de 1,6-hexanodiamina en un vaso de precipitados, y lo diluimos con 50 mL de agua destilada. Dejamos agitando en el agitador magnético esta mezcla mientras preparamos otra disolución.

Por otro lado, preparamos una disolución pesando 1,5 gramos de cloruro de sebacoilo y lo disolvemos en 50 mL de ciclohexano, que hemos medido previamente el volumen con la ayuda de una probeta. Además, a esta disolución le añadimos un par de lentejas de hidróxido de sodio y unas gotas de fenoftaleína (5-7 gotas) para que al reaccionar surja un color rosado. Esto servirá para visualizar mejor el nylon.

Para terminar, se vierte la disolución de ciclohexano, poco a poco y con ayuda de una pipeta y una propipeta a la disolución de 1,6-hexanodiamina. Se observará en la interfase de las dos disoluciones que son inmiscibles la aparición de nylon (película blanca).

Con la ayuda del alambre arrastrar el polímero y sacarlo fuera, enroscando los hilos obtenidos alrededor de la varilla de vidrio. **Es importante no tocar el nylon con las manos, ni tampoco las disoluciones.**

Cuestiones

- 1.- Escribir el nombre y la fórmula química de todos los reactivos utilizados en la práctica.
- 2.- ¿Qué usos y aplicaciones tiene el nylon? ¿Crees que en tu entorno puede haber algo fabricado con nylon? Busca alguna etiqueta en casa de ropa que esté fabricada por nylon y mira el porcentaje de este y con qué materiales se suele mezclar.
- 3.- Reflexión sobre las ventajas y desventajas de utilizar materiales plásticos.

GUÍA PARA REALIZAR EL INFORME DE LABORATORIO (Base de orientación)

El informe de laboratorio será individual, se entregará en la siguiente sesión de clase y deberá contener como mínimo estos puntos:

Resumen de la práctica realizada, relación con los contenidos vistos en clase, explicación breve del fundamento teórico, respuesta a las cuestiones planteadas durante la práctica y reflexión sobre la relación de la práctica con los ODS mencionados en la sesión.

Anexo 1.17 Guion de prácticas de la caracterización de plásticos

Poniendo a prueba ciertos plásticos cotidianos

(Este guion está realizado por el Departamento de Física y Química del IES Vicente Medina de Archena, y es el Cuaderno del alumno de la asignatura Taller de Laboratorio que es una ampliación de Física y Química de 4ºESO).

Objetivo

Identificar de qué tipo de plásticos están hechos algunos objetos de nuestro entorno. Reconocer las principales características de algunos plásticos muy usados en todo el mundo.

Fundamento teórico

Dado que estamos en la era de los plásticos y cada vez más utensilios de nuestro entorno se fabrican con estos materiales, vamos a intentar determinar de qué están hechos algunos de estos objetos que nos resultan tan familiares.

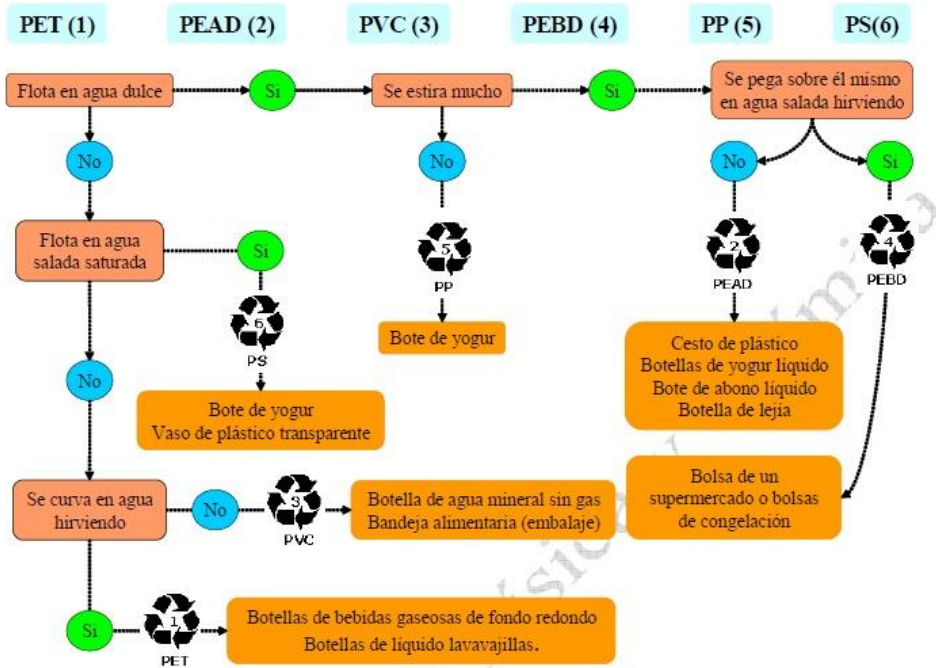
El organigrama que acompaña a esta ficha permite descubrir la naturaleza de ciertas materiales plásticas cuyo nombre está indicado por siglas.

Existen además otras materias plásticas que no se recogen aquí (nylon, plexiglás, neopreno...).

Material necesario: Cada grupo de 2 personas debe tener en su mesa: un bol con agua dulce y otro con agua salada saturada, mechero, vasos pirex para calentar agua, bote de yogur, vaso de plástico transparente, botella de agua mineral, bandeja alimentaria, cesta de plástico, botella de yogur líquido, bote de abono líquido, botella de lejía, bolsa de un supermercados, bolsas de congelación, botella de bebidas gaseosas de fondo redondo y botellas de líquido de lavavajillas.

Procedimiento experimental

Sigue el organigrama que acompaña a esta ficha y partiendo desde el primer paso, serás capaz de determinar de qué material plástico están hechos los objetos analizados. Representación del procedimiento del análisis:



Cuestiones

- 1.- Busca el significado de las siglas que no sindicaron cada uno de los materiales plásticos a analizar.
- 2.- Indica los diferentes experimentos realizados en cada caso y los resultados obtenidos para verificar que un objeto está fabricado con poliestireno.
- 3.- Busca en Internet cómo se fabrica una botella de plástico y cómo una de vidrio artesanal, ¿qué similitudes encuentras?
- 4.- Haz una lista de 10 sustancias que uses en tu vida diaria o que se usen a tu alrededor y que estén formados por polímeros e intenta identificar el polímero del que están hechos.
- 5.- Reflexiona sobre las ventajas y los inconvenientes que tienen los plásticos.
- 6.- Relaciona la pregunta anterior con el ODS 12 y 14 teniendo en cuenta lo que se ha comentado en clase.

GUÍA PARA REALIZAR EL INFORME DE LABORATORIO (Base de orientación)

El informe de laboratorio será individual, se entregará en la siguiente sesión de clase y deberá contener como mínimo estos puntos:

Resumen de la práctica realizada, relación con los contenidos vistos en clase, explicación breve del fundamento teórico, respuesta a las cuestiones planteadas durante la práctica y reflexión sobre la relación de la práctica con los ODS mencionados en la sesión.

Anexo 1.18 Prueba de evaluación de la Situación de Aprendizaje 3

Prueba de evaluación 3

- 1.- Se creará un ejercicio relacionado con uno de los temas que se han tratado en clase (macromoléculas, hidrocarburos o polímeros) de desarrollar información, y que no sea el que la persona haya trabajado con su grupo. (3 puntos)
- 2.- Se creará un ejercicio relacionado con el otro de los temas que se han tratado en clase (macromoléculas, hidrocarburos o polímeros) de desarrollar información, y que no sea el que la persona haya trabajado con su grupo. (3 puntos)
- 3.- Se elegirán 6 fórmulas de compuestos químicos orgánicos de esta hoja de ejercicios (<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/hidrocarburos-4eso-ejercicios.pdf>) para que el alumnado los nombre. (2 puntos)
- 4.- Se elegirán 6 nombres de compuestos químicos orgánicos de esta hoja de ejercicios (<https://fisiquimicamente.com/recursos-fisica-quimica/apuntes/formulacion-nomenclatura-quimica/organica/hidrocarburos-4eso-ejercicios.pdf>) para que el alumnado los formule. (2 puntos)

Anexo 2. Elementos curriculares e instrumentos de evaluación

Anexo 2.1 Elementos curriculares del 1er y 3er trimestre

Tabla 10. Elementos curriculares del 1º trimestre

| Elementos curriculares 1º Trimestre. Bloque 3. Las interacciones. |
|---|
| Competencia específica: CE1. Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE1v4. Realizar diseños experimentales para el cálculo de la velocidad y la aceleración de un móvil. CE1v5. Realizar diseños experimentales para el estudio de la caída de graves. CE1v7. Realizar investigaciones sobre el equilibrio de los cuerpos rígidos basándose en la noción de centro de gravedad. |
| <p>Saberes básicos: -Estudio de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento, espacio recorrido.</p> <p>-Relatividad del movimiento. Necesidad de establecer un sistema de referencia. Representación gráfica de movimientos en una dimensión. Gráficos lineales. Representación gráfica posición-tiempo. Aplicación a situaciones problemáticas: representación de situaciones de encuentro.</p> <p>-Rapidez de los cambios en la posición. Definición de velocidad. Investigación de la velocidad de traslación de móviles. Representaciones gráficas. Construcción e interpretación de gráficos posición-tiempo. Estudio del movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p>-Rapidez de los cambios en la velocidad: el concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Representaciones gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo aplicadas a la vida diaria. Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La caída libre.</p> <p>-La fuerza como causa del cambio: relación entre la fuerza y las deformaciones. Investigación de la relación entre fuerza y deformación de un muelle: ley de Hooke.</p> <p>-La fuerza como interacción. Fuerzas y equilibrio. Representación de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Concepto de centro de gravedad. Aplicaciones.</p> <p>-Tipos de fuerzas en la naturaleza: fuerza de atracción gravitatoria. Síntesis de Newton. La ley de la Gravitación universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. Distinción masa-peso. Investigación de caída de graves. Independencia de la masa.</p> |
| Competencia específica: CE2. Analizar, y resolver situaciones problemáticas del ámbito de la Física y la Química utilizando la lógica científica y alternando las estrategias del trabajo individual con el trabajo en equipo |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE2v4 Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema. CE2v5. Comprobar e interpretar las soluciones encontradas. CE2v6. Participar en equipos de trabajo para resolver los |

problemas planteados, apoyar a compañeros y compañeras demostrando empatía y reconociendo sus aportaciones y utilizar el diálogo igualitario para resolver conflictos y discrepancias.

Saberes básicos: -Estudio de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento, espacio recorrido.

-Relatividad del movimiento. Necesidad de establecer un sistema de referencia. Representación gráfica de movimientos en una dimensión. Gráficos lineales. Representación gráfica posición-tiempo. Aplicación a situaciones problemáticas: representación de situaciones de encuentro.

-Rapidez de los cambios en la posición. Definición de velocidad. Investigación de la velocidad de traslación de móviles. Representaciones gráficas. Construcción e interpretación de gráficos posición-tiempo. Estudio del movimiento rectilíneo uniforme.

-Rapidez de los cambios en la velocidad: el concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Representaciones gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo aplicadas a la vida diaria. Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La caída libre.

-La fuerza como causa del cambio: relación entre la fuerza y las deformaciones. Investigación de la relación entre fuerza y deformación de un muelle: ley de Hooke.

-La fuerza como interacción. Fuerzas y equilibrio. Representación de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Concepto de centro de gravedad. Aplicaciones.

-Relación entre la fuerza y los cambios en el movimiento: investigación de la relación fuerza-aceleración. Principios de la dinámica

-Tipos de fuerzas en la naturaleza: fuerza de atracción gravitatoria. Síntesis de Newton. La ley de la Gravitación universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. Distinción masa-peso. Investigación de caída de graves. Independencia de la masa.

-Tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.

-Concepto de presión. Presiones en los líquidos: principio fundamental de la hidrostática. Presiones en los gases. La presión atmosférica.

-Principio de Pascal y la multiplicación de la fuerza: prensa hidráulica. Aplicaciones.

-El principio de Arquímedes. La fuerza de empuje. Flotación de objetos en un líquido y en el aire.

Competencia específica: CE5. Utilizar modelos de Física y Química para identificar, caracterizar y analizar algunos fenómenos naturales, así como para explicar otros fenómenos de características similares

Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CPSAA

Criterios de evaluación trabajados: CE5v3. Utilizar el modelo de interacción física para explicar las fuerzas y los cambios en el movimiento.

Saberes básicos: -Estudio de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento, espacio recorrido.

-Relatividad del movimiento. Necesidad de establecer un sistema de referencia. Representación gráfica de movimientos en una dimensión. Gráficos lineales. Representación gráfica posición-tiempo. Aplicación a situaciones problemáticas: representación de situaciones de encuentro.

-Rapidez de los cambios en la posición. Definición de velocidad. Investigación de la velocidad de traslación de móviles. Representaciones gráficas. Construcción e interpretación de gráficos posición-tiempo. Estudio del movimiento rectilíneo uniforme.

-Rapidez de los cambios en la velocidad: el concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Representaciones gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo aplicadas a la vida diaria. Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La caída libre.

-La fuerza como causa del cambio: relación entre la fuerza y las deformaciones. Investigación de la relación entre fuerza y deformación de un muelle: ley de Hooke.

-La fuerza como interacción. Fuerzas y equilibrio. Representación de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Concepto de centro de gravedad. Aplicaciones.

-Relación entre la fuerza y los cambios en el movimiento: investigación de la relación fuerza-aceleración. Principios de la dinámica

-Tipos de fuerzas en la naturaleza: fuerzas eléctricas y magnéticas. Estudio cualitativo.

-Tipos de fuerzas en la naturaleza: fuerza de atracción gravitatoria. Síntesis de Newton. La ley de la Gravitación universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. Distinción masa-peso. Investigación de caída de graves. Independencia de la masa.

-Tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.

Competencia específica: CE6. Utilizar adecuadamente el lenguaje científico propio de la Física y la Química en la interpretación y transmisión de información.

Competencias clave relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD

Criterios de evaluación trabajados: CE6v1. Reconocer la terminología conceptual propia del área y utilizarla correctamente en actividades orales y escritas.

Saberes básicos: - Estudio de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento, espacio recorrido.

- Rapidez de los cambios en la posición. Definición de velocidad. Investigación de la velocidad de traslación de móviles. Representaciones gráficas. Construcción e interpretación de gráficos posición-tiempo. Estudio del movimiento rectilíneo uniforme.

-Concepto de fluido. Fluidos compresibles e incompresibles.

-Concepto de presión. Presiones en los líquidos: principio fundamental de la hidrostática. Presiones en los gases. La presión atmosférica.

Competencia específica: CE7. Interpretar correctamente la información presentada en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizados habitualmente en la Física y la Química

Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CD

Criterios de evaluación trabajados: CE7v1. Representar gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en una dimensión. **CE7v2.** Relacionar las magnitudes de velocidad, aceleración y fuerza con una expresión matemática y aplicar correctamente las principales ecuaciones. **CE7v3.** Distinguir claramente entre las unidades de velocidad y aceleración, así como entre magnitudes lineales y angulares. **CE7v4.** Utilizar un sistema de referencia para representar los elementos del movimiento mediante vectores, justificando la relatividad del movimiento y clasificando los movimientos por sus características. **CE7v5.** Emplear las representaciones gráficas de posición y velocidad en función del tiempo para deducir la velocidad media e instantánea y justificar si un movimiento es acelerado o no. **CE7v6.** Emplear las representaciones gráficas de espacio y velocidad en función del tiempo para deducir la

velocidad media e instantánea y justificar si un movimiento es acelerado o no

Saberes básicos: - Estudio de los elementos que describen el movimiento: posición, trayectoria, desplazamiento, espacio recorrido

-Relatividad del movimiento. Necesidad de establecer un sistema de referencia. Representación gráfica de movimientos en una dimensión. Gráficos lineales. Representación gráfica posición-tiempo. Aplicación a situaciones problemáticas: representación de situaciones de encuentro.

-Rapidez de los cambios en la posición. Definición de velocidad. Investigación de la velocidad de traslación de móviles. Representaciones gráficas. Construcción e interpretación de gráficos posición-tiempo. Estudio del movimiento rectilíneo uniforme.

-Rapidez de los cambios en la velocidad: el concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Representaciones gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo aplicadas a la vida diaria. Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La caída libre.

-La fuerza como interacción. Fuerzas y equilibrio. Representación de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Concepto de centro de gravedad. Aplicaciones.

-Relación entre la fuerza y los cambios en el movimiento: investigación de la relación fuerza-aceleración. Principios de la dinámica

-Tipos de fuerzas en la naturaleza: fuerzas eléctricas y magnéticas. Estudio cualitativo.

-Tipos de fuerzas en la naturaleza: fuerza de atracción gravitatoria. Síntesis de Newton. La ley de la Gravitación universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. Distinción masa-peso. Investigación de caída de graves. Independencia de la masa.

-Tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.

Competencia específica: CE11. Identificar las interacciones como causa de las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno físico para poder intervenir en el mismo, modificando las condiciones que nos permitan una mejora en nuestras condiciones de vida

Competencias clave relacionadas: CMCT, CPSAA, CCEC

Criterios de evaluación trabajados: **CE11v1.** Utilizar las nociones básicas de la estática de fluidos para describir sus aplicaciones. **CE11v2.** Explicar cómo actúan los fluidos sobre los cuerpos que flotan o están sumergidos en ellos aplicando el Principio de Arquímedes. **CE11v3.** Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, generen o no aceleraciones. **CE11v4.** Describir los principios de la Dinámica y aportar a partir de ellas una explicación científica a los movimientos cotidianos. Determinar la importancia de la fuerza de rozamiento en la vida real. **CE11v5.** Identificar las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos señalando las interacciones del cuerpo en relación con otros cuerpos. **CE11v6.** Identificar el carácter universal de la fuerza de la gravitación y vincularlo a una visión del mundo sujeto a leyes que se expresan en forma matemática

Saberes básicos: -Rapidez de los cambios en la velocidad: el concepto de aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Representaciones gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo aplicadas a la vida diaria. Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La caída libre.

-La fuerza como interacción. Fuerzas y equilibrio. Representación de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Concepto de centro de gravedad. Aplicaciones.

-Relación entre la fuerza y los cambios en el movimiento: investigación de la relación fuerza-aceleración. Principios de la dinámica

-Tratamiento cualitativo de la fuerza de rozamiento.

- Concepto de fluido. Fluidos compresibles e incompresibles.
- Concepto de presión. Presiones en los líquidos: principio fundamental de la hidrostática. Presiones en los gases. La presión atmosférica.
- Principio de Pascal y la multiplicación de la fuerza: prensa hidráulica. Aplicaciones.
- El principio de Arquímedes. La fuerza de empuje. Flotación de objetos en un líquido y en el aire.

Tabla 11. Elementos curriculares del 3º trimestre que corresponden al apartado del Bloque 2 La reacción química

| |
|--|
| Elementos curriculares 3º Trimestre. Bloque 2. El mundo material y sus cambios. Apartado: La reacción química. |
| Competencia específica: CE1. Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE1v1. Investigar si una sustancia es simple o compuesta a partir de las reacciones de descomposición o síntesis a que da lugar. |
| Saberes básicos: -Concepto macroscópico de reacción química. Explicación submicroscópica de un proceso químico: modelo elemental para las reacciones química. Significado del ajuste de las ecuaciones químicas. Interpretación de las relaciones/proporciones que indica una ecuación química. -Reversibilidad de algunas reacciones químicas. |
| Competencia específica: CE2. Analizar, y resolver situaciones problemáticas del ámbito de la Física y la Química utilizando la lógica científica y alternando las estrategias del trabajo individual con el trabajo en equipo |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE2v4. Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema. |
| Saberes básicos: -Concepto macroscópico de reacción química. Explicación submicroscópica de un proceso químico: modelo elemental para las reacciones química. Significado del ajuste de las ecuaciones químicas. Interpretación de las relaciones/proporciones que indica una ecuación química. -Cálculos masa-masa en las reacciones químicas. -Necesidad del concepto de cantidad de sustancia: su utilidad en la interpretación de las reacciones químicas. Unidad de cantidad de sustancia: mol. Masa atómica, masa molecular y masa molar. |
| Competencia específica: CE4. Justificar la validez del modelo científico como producto dinámico que se va revisando y reconstruyendo bajo la influencia del contexto social e histórico, atendiendo la importancia de la ciencia en el avance de las sociedades, así como a los riesgos de un uso inadecuado o interesado de los conocimientos y a sus limitaciones. |
| Competencias clave relacionadas: CMCT, CPSAA, CC |

| |
|--|
| Criterios de evaluación trabajados: CE4v3. Describir el papel de los y las científicas en los conflictos bélicos, estableciendo cómo afectan estos al desarrollo de la ciencia y discutiendo posturas éticas. |
| Saberes básicos: -Estudio experimental de los cambios de energía en las reacciones químicas. Reacciones exotérmicas. Reacciones endotérmicas |
| Competencia específica: CE6. Utilizar adecuadamente el lenguaje científico propio de la Física y la Química en la interpretación y transmisión de información. |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD |
| Criterios de evaluación trabajados: CE6v1. Reconocer la terminología conceptual propia del área y utilizarla correctamente en actividades orales y escritas. |
| Saberes básicos: -Concepto macroscópico de reacción química. Explicación submicroscópica de un proceso químico: modelo elemental para las reacciones química. Significado del ajuste de las ecuaciones químicas. Interpretación de las relaciones/proporciones que indica una ecuación química. -Reversibilidad de algunas reacciones químicas. -Necesidad del concepto de cantidad de sustancia: su utilidad en la interpretación de las reacciones químicas. Unidad de cantidad de sustancia: mol. Masa atómica, masa molecular y masa molar. -Estudio experimental de los cambios de energía en las reacciones químicas. Reacciones exotérmicas. Reacciones endotérmicas. |
| Competencia específica: CE7. Interpretar correctamente la información presentada en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizados habitualmente en la Física y la Química |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CD |
| Criterios de evaluación trabajados: CE7v7. Representar mediante ecuaciones las transformaciones de la materia de manera consistente con el principio de conservación de la materia. |
| Saberes básicos: -Concepto macroscópico de reacción química. Explicación submicroscópica de un proceso químico: modelo elemental para las reacciones química. Significado del ajuste de las ecuaciones químicas. Interpretación de las relaciones/proporciones que indica una ecuación química. -Reversibilidad de algunas reacciones químicas. |
| Competencia específica: CE10. Caracterizar los cambios químicos como transformación de unas sustancias en otras diferentes, reconociendo la importancia de las transformaciones químicas en actividades y procesos cotidianos |
| Competencias clave relacionadas: CMCT, CPSAA, CCEC |
| Criterios de evaluación trabajados: CE10v1. Explicar los procesos de oxidación y combustión, y analizar su incidencia en el medio ambiente. CE10v2. Explicar las características de los ácidos y de las bases y realizar experiencias de neutralización. CE10v3. Utilizar la noción de cantidad de sustancia para realizar cálculos en reacciones químicas. |
| Saberes básicos: - Concepto macroscópico de reacción química. Explicación submicroscópica de un proceso químico: modelo elemental para las reacciones química. Significado del ajuste de las ecuaciones químicas. Interpretación de las relaciones/proporciones que indica una ecuación química. -Reversibilidad de algunas reacciones químicas. |

-Cálculos masa-masa en las reacciones químicas.
 -Necesidad del concepto de cantidad de sustancia: su utilidad en la interpretación de las reacciones químicas. Unidad de cantidad de sustancia: mol. Masa atómica, masa molecular y masa molar.
 -Estudio experimental de los cambios de energía en las reacciones químicas. Reacciones exotérmicas. Reacciones endotérmicas.

Tabla 12. Elementos curriculares del 3º trimestre que corresponden al Bloque 4

| Elementos curriculares 3º Trimestre. Bloque 4. Energía y su transferencia. |
|---|
| Competencia específica: CE1. Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD, CPSAA, CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE1v6. Investigar experimentalmente procesos ondulatorios como la reflexión y refracción de la luz. CE1v8. Construir dispositivos de transformación energética, como motores o pilas. |
| Saberes básicos: -Revisión y recuerdo de los mecanismos de transmisión de energía. -Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre. -Otros mecanismos de transmisión de energía: ondas mecánicas y radiación. Producción y propiedades de ondas mecánicas. Estudio del sonido como onda mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica. Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar. Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, ondas de radio y televisión. |
| Competencia específica: CE2. Analizar, y resolver situaciones problemáticas del ámbito de la Física y la Química utilizando la lógica científica y alternando las estrategias del trabajo individual con el trabajo en equipo |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CD, CPSAA, CC, CE |
| Criterios de evaluación trabajados: CE2v4. Expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución de un problema. CE2v5. Comprobar e interpretar las soluciones encontradas. CE2v6. Participar en equipos de trabajo para resolver los problemas planteados, apoyar a compañeros y compañeras demostrando empatía y reconociendo sus aportaciones y utilizar el diálogo igualitario para resolver conflictos y discrepancias. |
| Saberes básicos: -Revisión y recuerdo de los mecanismos de transmisión de energía. -Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre. |

| |
|---|
| -Otros mecanismos de transmisión de energía: ondas mecánicas y radiación. Producción y propiedades de ondas mecánicas. Estudio del sonido como onda mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica. Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar. Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, ondas de radio y televisión. |
| Competencia específica: CE4. Justificar la validez del modelo científico como producto dinámico que se va revisando y reconstruyendo bajo la influencia del contexto social e histórico, atendiendo la importancia de la ciencia en el avance de las sociedades, así como a los riesgos de un uso inadecuado o interesado de los conocimientos y a sus limitaciones. |
| Competencias clave relacionadas: CMCT, CPSAA, CC |
| Criterios de evaluación trabajados: CE4v3. Describir el papel de los y las científicas en los conflictos bélicos, estableciendo cómo afectan estos al desarrollo de la ciencia y discutiendo posturas éticas. |
| Saberes básicos: -Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre. -Otros mecanismos de transmisión de energía: ondas mecánicas y radiación. Producción y propiedades de ondas mecánicas. Estudio del sonido como onda mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica. Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar. Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, ondas de radio y televisión |
| Competencia específica: CE5. Utilizar modelos de Física y Química para identificar, caracterizar y analizar algunos fenómenos naturales, así como para explicar otros fenómenos de características similares |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CPSAA |
| Criterios de evaluación trabajados: CE5v4. Utilizar el modelo de energía para explicar algunos fenómenos ondulatorios. |
| Saberes básicos: -Otros mecanismos de transmisión de energía: ondas mecánicas y radiación. Producción y propiedades de ondas mecánicas. Estudio del sonido como onda mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica. Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar. Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, ondas de radio y televisión |
| Competencia específica: CE6. Utilizar adecuadamente el lenguaje científico propio de la Física y la Química en la interpretación y transmisión de información. |
| Competencias clave relacionadas: CCL, CP, CMCT, CD |
| Criterios de evaluación trabajados: CE6v1. Reconocer la terminología conceptual propia del área y utilizarla correctamente en actividades orales y escritas. |
| Saberes básicos: -Revisión y recuerdo de los mecanismos de transmisión de energía. |

| |
|---|
| <p>-Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre.</p> <p>-Otros mecanismos de transmisión de energía: ondas mecánicas y radiación. Producción y propiedades de ondas mecánicas. Estudio del sonido como onda mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica. Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar. Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, ondas de radio y televisión.</p> |
| <p>Competencia específica: CE7. Interpretar correctamente la información presentada en diferentes formatos de representación gráfica y simbólica utilizados habitualmente en la Física y la Química</p> |
| <p>Competencias clave relacionadas: CCL, CMCT, CD</p> |
| <p>Criterios de evaluación trabajados: CE7v1. Representar gráficamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en una dimensión.</p> |
| <p>Saberes básicos: -Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre.</p> |
| <p>Competencia específica: CE8. Distinguir las diferentes manifestaciones de la energía e identificar sus formas de transmisión, su conservación y disipación en contextos cercanos.</p> |
| <p>Competencias clave relacionadas: CMCT, CD, CPSAA, CCEC</p> |
| <p>Criterios de evaluación trabajados: CE8v1. Diferenciar entre trabajo mecánico y trabajo fisiológico. Explicar que el trabajo consiste en la transmisión de energía de un cuerpo a otro mediante una fuerza que desplaza su punto de aplicación. CE8v2. Identificar la potencia con la rapidez con que se realiza un trabajo y explicar la importancia de esta magnitud en la industria y la tecnología. CE8v3. Relacionar la variación de energía mecánica que ha tenido lugar en un proceso con el trabajo con que se ha realizado. Aplicar de forma correcta el principio de conservación de la energía en el ámbito de la mecánica. CE8v4. Explicar las características fundamentales de los movimientos ondulatorios. Identificar hechos reales en los que se manifieste un movimiento ondulatorio. CE8v5. Relacionar la formación de una onda con la propagación de la perturbación que la origina. CE8v6. Indicar las características que deben tener los sonidos para ser audibles. Describir la naturaleza de la emisión sonora.</p> |
| <p>Saberes básicos: -Revisión y recuerdo de los mecanismos de transmisión de energía. -Transferencia de energía en forma de trabajo. Potencia. El trabajo y la energía mecánica: energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica en la caída libre.</p> <p>-Otros mecanismos de transmisión de energía: ondas mecánicas y radiación. Producción y propiedades de ondas mecánicas. Estudio del sonido como onda mecánica. Energía transmitida por el sonido. Velocidad de propagación del sonido. Contaminación acústica. Aplicaciones en la vida diaria: ultrasonidos, ecografías, sonar. Estudio de la luz como ejemplo de radiación. Reflexión y refracción de la luz. Introducción al espectro de ondas electromagnéticas. Aplicaciones en la vida diaria: radiación ultravioleta, microondas, ondas de radio y televisión.</p> |

Anexo 2.2 Cuestionario de autoevaluación del alumnado sobre el trabajo

cooperativo

(Este cuestionario es una adaptación del cuestionario de coevaluación del trabajo en grupo de la asignatura SAP105:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeoDDj9PuTf8LSIIWWixSzpXgXEaVIBfHW784V_0c9c0Fu8CA/viewform)

Marca con una X el grado que mejor defina tu opinión sobre la práctica docente, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta.

| CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Criterios de evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ofreces ideas para realizar el trabajo y proponer sugerencias de mejora. | | | | | |
| Te esfuerzas por conseguir los objetivos del grupo. | | | | | |
| Escuchas y compartes las ideas del resto de compañeras y compañeros intentando integrarlas. | | | | | |
| Buscas estrategias para mantener la unión del grupo. | | | | | |
| Realizas tu trabajo a tiempo y el grupo no tiene que modificar la información has aportado. | | | | | |
| En situaciones de desacuerdo o conflicto, escuchas otras opiniones y aceptas sugerencias. | | | | | |
| Propones alternativas en el caso de que haya conflictos para conseguir un consenso o una solución. | | | | | |
| Grado de satisfacción con el trabajo que has realizado durante esta situación de aprendizaje. | | | | | |

Observaciones sobre las preguntas realizadas:

Contesta a estas preguntas mostrando tu opinión sobre el trabajo cooperativo:

- ¿Te gustaría mejorar o cambiar algo con respecto a la forma en la que has trabajado cooperativamente? ¿El qué?

- ¿Piensas que te beneficia trabajar cooperativamente? ¿Por qué?

Anexo 2.3 Cuestionario de coevaluación entre el alumnado del mismo grupo

(Este cuestionario es una adaptación del cuestionario de coevaluación del trabajo en grupo de la asignatura SAP105:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeoDDj9PuTf8LSIIWWixSzpXgXEaVIBfHW784V_Oc9c0Fu8CA/viewform)

Indica el nombre de la persona a la que estás evaluando (es confidencial, así que tranquilo/a):

Marca con una X el grado que mejor defina tu opinión sobre la práctica docente, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta.

| CUESTIONARIO DE COEVALUACIÓN | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Criterios de evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ofrece ideas para realizar el trabajo y proponer sugerencias de mejora. | | | | | |
| Se esfuerza por conseguir los objetivos del grupo. | | | | | |
| Escucha y comparte las ideas del resto de compañeras y compañeros intentando integrarlas. | | | | | |
| Busca estrategias para mantener la unión del grupo. | | | | | |
| Realiza su trabajo a tiempo y el grupo no tiene que modificar la información que esa persona ha aportado. | | | | | |
| En situaciones de desacuerdo o conflicto, escucha otras opiniones y acepta sugerencias. | | | | | |
| Propone alternativas en el caso de que haya conflictos para conseguir un consenso o una solución. | | | | | |

Observaciones sobre las preguntas realizadas:

Contesta a estas preguntas mostrando tu opinión sobre el trabajo cooperativo:

- ¿Has tenido algún problema a lo largo de esta situación de aprendizaje con esta persona al trabajar cooperativamente?

- ¿Te ha ayudado en alguna ocasión esta persona en el trabajo en equipo? ¿A entender algún concepto, a resolver algún problema o en cualquier otro aspecto?

- ¿Crees que mejora la calidad del trabajo al trabajar cooperativamente con esta persona? ¿Por qué? ¿Qué te aporta y qué aporta al grupo?

Anexo 2.4 Cuestionario de autoevaluación de la práctica docente

Marca con una X el grado que mejor defina tu opinión sobre la práctica docente, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta.

| CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN DOCENTE | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Criterios de evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Selecciono los saberes básicos que se trabajarán en el aula a partir de criterios de evaluación predefinidos. | | | | | |
| La estructura de las explicaciones es clara, lógica y organizada. | | | | | |
| Participo en generar un clima adecuado en el aula donde hay confianza y se puede trabajar con comodidad. | | | | | |
| Fomento y facilito el trabajo cooperativo a través de mi actuación como docente. | | | | | |
| Estoy a la disposición del alumnado para resolver dudas tanto dentro del aula como fuera de la misma. | | | | | |
| Ayudo a resolver los posibles conflictos dentro del aula de manera satisfactoria. | | | | | |
| Las metodologías y actividades fomentan el trabajo cooperativo. | | | | | |
| La temporalización de las actividades es correcta, se han podido realizar en el tiempo estimado inicialmente. | | | | | |
| Tengo en cuenta el interés y los conocimientos previos del alumnado. | | | | | |
| Atiendo las propuestas del alumnado. | | | | | |
| El nivel de las pruebas de evaluación se corresponde con el nivel trabajado en clase. | | | | | |
| Tengo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación para modificar mi actuación y planificación docente si es necesario. | | | | | |

Valoración personal y propuestas de mejora:

Anexo 2.5 Cuestionario de heteroevaluación del alumnado a la docente

Marca con una X el grado que mejor defina tu opinión sobre la práctica docente, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta.

| CUESTIONARIO DE HETEROEVALUACIÓN | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Criterios de evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| La actitud de la docente es buena. Es cercana, respetuosa y tiene una actitud positiva hacia la clase. | | | | | |
| Las explicaciones de la docente son claras y concisas. | | | | | |
| La docente consigue mejorar mi aprendizaje. | | | | | |
| La docente mantiene un clima adecuado en el aula donde hay confianza y se puede trabajar con comodidad. | | | | | |
| La docente fomenta y facilita el trabajo cooperativo. | | | | | |
| La docente ha estado a nuestra disposición para resolver dudas tanto dentro del aula como fuera de la misma. | | | | | |
| Las metodologías utilizadas han sido adecuadas y me han servido para interiorizar los saberes básicos trabajados. | | | | | |
| Las metodologías y actividades realizadas me han resultado interesantes y amenas. | | | | | |
| La temporalización de las actividades ha sido correcta, se han podido realizar en el tiempo estimado por la docente. | | | | | |
| He sido capaz de seguir el ritmo de las actividades realizadas. | | | | | |
| Las pruebas finales poseían un nivel adecuado a los contenidos trabajados durante las sesiones. | | | | | |

Observaciones sobre las preguntas realizadas:

Contesta a estas preguntas mostrando tu opinión sobre el contenido trabajado durante las sesiones o sobre las propias sesiones:

¿Te ha gustado esta situación de aprendizaje? ¿Por qué?

¿Qué es lo que más y lo que menos te ha gustado de esta situación de aprendizaje?

¿Qué has aprendido nuevo durante esta situación de aprendizaje?

¿Qué te parecen las clases de Física y Química? ¿Qué cambiarías de ellas?

Anexo 2.6 Lista de verificación para la corrección de ejercicios

| VALORACIÓN CORRECCIÓN DE EJERCICIOS | |
|--|-------------------------------|
| Unidades de observación | Marcar con una X si se cumple |
| Ha realizado el ejercicio propuesto. | |
| Ha realizado correctamente el ejercicio propuesto. | |
| Ha sabido explicar correctamente el ejercicio. | |
| El ejercicio está hecho cooperativamente, ya que todos los miembros del grupo han respondido lo mismo. | |

Interpretación de las puntuaciones

1: Necesita mejorar

2: Va bien.

3: Notable.

4: Excelente.

Anexo 2.7 Rúbrica para evaluar las exposiciones orales (también coevaluación)

| Aspecto evaluable | Inexperto/a (0-2) | Novel (3-4) | Aprendiz (5-6) | Avanzado/a (7-8) | Experto/a (9-10) |
|--|--|---|---|--|---|
| Contenido | Es confuso, incompleto y presenta información inexacta o incorrecta. | Es adecuado, pero hay falta de información o claridad en algunas partes. | Es sólido y completo, cubre los aspectos principales del tema y presenta información precisa y relevante | Es muy completo, está bien estructurado y cubre todos los aspectos importantes del tema presentando información precisa y relevante. | Es excepcional ya que está completo y estructura de manera lógica y muestra una comprensión profunda y original del tema. |
| Organización | No hay una estructura y coherencia. Las ideas no están organizadas. | Hay cierta estructura, pero con ideas desorganizadas y son poco claras. | Hay una estructura general con ideas organizadas coherentemente. | Muy buena estructura, con ideas claras y organizadas. | Perfectamente estructurada, con ideas coherentes y creativas. |
| Presentación multimedia | Es inapropiada o inexistente. Los recursos visuales no apoyan ni enriquecen la presentación. | Tiene algunos de los elementos principales, pero son recursos visuales simples o poco relevantes para el contenido. | Incluye recursos visuales adecuados que apoyan el contenido de manera efectiva. | Muestra una calidad sólida. Los recursos visuales son atractivos, relevantes y respaldan de manera efectiva el contenido. | Es excepcional en calidad y diseño. Los recursos visuales son creativos y mejoran la comprensión del contenido. |
| Expresión oral | Es deficiente y dificulta la comprensión del mensaje. Pronunciación, entonación y fluidez inadecuadas. | Es aceptable, pero dificulta la comprensión del mensaje debido a problemas en la pronunciación, entonación o fluidez. | Es clara y comprensible en su mayoría. Pronunciación, entonación y fluidez adecuadas para transmitir el mensaje. | Es muy clara y precisa. La pronunciación, entonación y fluidez son excelentes y facilitan la transmisión del mensaje. | Es excepcional y la pronunciación, entonación y fluidez son impecables, lo que contribuye a una comunicación efectiva. |
| Igualdad en la participación de cada miembro del equipo | La participación no es equitativa. Algunos miembros no participan en la exposición. | La participación no es equitativa porque algunos miembros contribuyen menos que otros. | La participación del equipo es equitativa. Todos los miembros tienen la oportunidad de contribuir en la exposición. | La participación es equitativa y cada miembro contribuye de manera significativa y relevante. | Participan todos por igual y pasan el turno de un miembro a otro con naturalidad y fluidez. |

Anexo 2.8 Rúbrica para evaluar los trabajos entregables

| Aspecto evaluable | Inexperto/a (0-2) | Novel (3-4) | Aprendiz (5-6) | Avanzado/a (7-8) | Experto/a (9-10) |
|----------------------------------|--|--|--|--|---|
| Contenido | El trabajo carece de información relevante y no cumple con los requisitos mínimos. | El contenido es limitado y no se abordan todos los puntos mínimos. | El contenido es adecuado, pero le falta profundidad o claridad en algunos aspectos. | El contenido es completo y cumple con los requisitos establecidos. | El contenido está muy detallado, muy claro y demuestra un conocimiento profundo del tema. |
| Estructura y organización | La estructura es confusa y desorganizada. Dificulta la comprensión. | La estructura es débil y hay algunos elementos mal organizados. | La estructura es adecuada, pero podrían mejorar algunos aspectos. | La estructura es clara y lógica, facilitando la comprensión del trabajo. | La estructura es impecable, con una presentación lógica y coherente. |
| Corrección ortográfica | El trabajo contiene numerosos errores ortográficos y gramaticales graves. | El trabajo contiene varios errores ortográficos y gramaticales que afectan a la comprensión. | El trabajo tiene algunos errores ortográficos y gramaticales, que pueden ser corregidos. | El trabajo tiene pocos errores ortográficos y gramaticales, que no interfieren con la lectura. | No hay ningún error ortográfico ni gramatical. |
| Originalidad | El trabajo carece de ideas originales. | El trabajo tiene pocas ideas originales. | El trabajo muestra algunas ideas originales, pero se basa en la información mínima. | El trabajo contiene ideas originales y demuestra cierta creatividad en su enfoque. | El trabajo presenta ideas altamente originales y muestra una gran creatividad en su desarrollo. |
| Reflexión | El trabajo carece de reflexión y análisis crítico. | El trabajo muestra poca reflexión y análisis crítico. | El trabajo presenta alguna reflexión y análisis crítico, pero es limitado. | El trabajo muestra una reflexión un análisis crítico adecuado. | El trabajo presenta una reflexión y análisis crítico profundo. |

Anexo 2.9 Rúbrica para evaluar el informe del laboratorio

| Aspecto evaluable | Inexperto/a (0-2) | Novel (3-4) | Aprendiz (5-6) | Avanzado/a (7-8) | Experto/a (9-10) |
|--|--|--|---|--|--|
| Explicación del fundamento teórico | La explicación es confusa o incorrecta. | La explicación es limitada y falta claridad. | La explicación es adecuada, pero podría ser más detallada. | La explicación está completa y demuestra un buen entendimiento de la práctica | La explicación está muy clara y precisa, y demuestra un excelente entendimiento de la práctica. |
| Presentación de resultados del experimento | La presentación es confusa o inadecuada. | La presentación es limitada o no incluye los datos necesarios. | La presentación es adecuada, pero podría ser más organizada. | La presentación es clara y organizada, incluyendo todos los datos relevantes. | La presentación es excelente y posee una interpretación precisa de los datos. |
| Cuestiones | Las respuestas son incorrectas o confusas. | Las respuestas son parcialmente correctas, pero contienen errores y están incompletas. | Las respuestas son adecuadas, pero podrían estar más desarrolladas o detalladas. | Las respuestas son correctas y completas, demostrando una buena comprensión sobre el tema | Las respuestas son excelentes, ofreciendo una explicación precisa y detallada con un razonamiento lógico. |
| Reflexión sobre lo aprendido y los ODS trabajados | La reflexión es superficial o inexistente. | La reflexión es limitada y no muestra una comprensión profunda. | La reflexión es adecuada, pero podría ser más elaborada o conectada con los conceptos trabajados en el laboratorio. | La reflexión es relevante y muestra una comprensión clara de la importancia de los conceptos trabajados. | La reflexión es excepcional y demuestra una gran profundidad y una comprensión del impacto en la sociedad y el medio ambiente de los conceptos trabajados. |

Anexo 2.10 Rúbrica para evaluar la actitud en el laboratorio

| Aspecto evaluable | Inexperto/a (0-2) | Novel (3-4) | Aprendiz (5-6) | Avanzado/a (7-8) | Experto/a (9-10) |
|--|---|--|---|--|---|
| Trabajo cooperativo | Se muestra desinterés y ninguna colaboración con el resto del equipo. | Se muestra una colaboración limitada y tiene dificultades para trabajar en equipo. | Colabora de manera adecuada, pero sin interactuar mucho con su grupo. | Colabora de forma efectiva y muestra habilidades de comunicación y trabajo cooperativo. | Colabora de manera excepcional, fomentando un ambiente de cooperación y contribuyendo al éxito del grupo. |
| Cumplimiento de las normas de seguridad | No se cumplen las normas de seguridad, poniéndose en riesgo a él mismo y al resto del grupo-aula. | Se cumplen solo algunas normas de seguridad, comprometiendo a su persona y al resto de personas. | Se cumplen las normas de seguridad básicas, pero hay algunos errores o descuidos ocasionales. | Se demuestra un buen cumplimiento de las normas de seguridad, asegurando su seguridad y la de los demás. | Se demuestra un cumplimiento ejemplar de las normas de seguridad, poniendo cuidado en cada acción que realiza dentro del laboratorio y alertando al resto de su equipo. |
| Participación activa | Se muestra una actitud pasiva y no participa activamente en la práctica. | Se muestra una participación limitada con poca iniciativa y motivación. | Se muestra una participación adecuada, pero sin mucho compromiso con la actividad. | Se muestra una participación activa, con interés y motivación. | Se muestra una implicación e interés, excepcional motivando a sus compañeros y compañeras. |