



Universidad
de Alcalá

**PROGRAMACIÓN
DIDÁCTICA LOMLOE
DE
FÍSICA Y QUÍMICA.
1º DE BACHILLERATO**

**Trabajo de Fin de Master
Máster Universitario en Formación del Profesorado de
ESO, Bachillerato, F.P y Enseñanza de Idiomas.
Especialidad Física y Química.**

**Presentado por:
D^a SARA CONTRERAS HOYO**

**Dirigido por:
Dra. D^a MERCEDES TORRE ROLDÁN**

Alcalá de Henares, a 2 de Junio de 2023.

ÍNDICE

1. Introducción.....	Pág. 3
2. Marco legal.....	Pág. 6
3. Contexto socioeconómico, centro y alumnado.....	Pág. 6
3.1 Convivencia.....	Pág. 8
3.2 Familias.....	Pág. 9
4. Competencias.....	Pág. 9
4.1 Competencias clave.....	Pág. 9
4.2 Competencias específicas.....	Pág. 10
5. Objetivos de etapa.....	Pág. 10
6. Criterios de evaluación.....	Pág. 10
7. Saberes básicos.....	Pág. 11
8. Metodología.....	Pág. 11
8.1 Principios metodológicos.....	Pág. 12
8.2 Metodologías.....	Pág. 14
8.3 Recursos metodológicos.....	Pág. 16
9. Atención a la diversidad.....	Pág. 18
10. Temporalización y situaciones de aprendizaje.....	Pág. 19
10.1 Temporalización.....	Pág. 19
10.2 Situaciones de aprendizaje.....	Pág. 20
11. Evaluación y calificación.....	Pág. 52
11.1 Evaluación.....	Pág. 52
11.2 Calificación.....	Pág. 57
12. Bibliografía.....	Pág. 55
13. Anexos.....	Pág. 61

1. INTRODUCCIÓN.

La educación es una piedra angular en el desarrollo de cualquier sociedad, y la enseñanza de las ciencias es fundamental para formar ciudadanos críticos y competentes en el mundo moderno. En particular, el área de la física y la química desempeña un papel crucial en la comprensión del funcionamiento del universo y de los fenómenos naturales que nos rodean. Es por eso su estudio tan importante mediante la alfabetización científica para el desarrollo del pensamiento crítico y con ello la capacidad de tomar decisiones fundamentadas o la adquisición de valores de respeto al medioambiente (de Pro Bueno, 2003).

Pese a esto, las asignaturas de Física y/o Química sigues llevando consigo fracaso en los estudiantes. Se ha observado que en los últimos diez años se ha producido una disminución de la elección de asignatura científicas si estas son optativas, a la vez de una disminución de alumnos y alumnas matriculadas en carreras científicas (Martínez, et al., 2017). Uno de los responsables de este fracaso es el problema de la metacognición y con ello un razonamiento incorrecto. También encontramos otras estrategias inadecuadas como las comparaciones defectuosas, uso erróneo del lenguaje coloquial y las propias vivencias; estrategias que podrían dar lugar a preconcepciones científicas erróneas (Campanario y Otero, 2000).

Según investigaciones, los estudiantes afirman que su interés tan desfavorable hacia las ciencias se debe a la descontextualización de los contenidos impartidos con la sociedad actual, y su poca utilidad en la vida diaria (Torres et al., 2018).

A esto se le suma que muy a menudo, los alumnos atribuyen los éxitos a causas externas que no pueden controlar como la suerte o el nivel, mientras que atribuyen el fracaso a causas internas propias que no pueden modificar; es por eso que el docente ha de insistir en que tanto su éxito como fracaso es modificable y pueden tomar el control de ellos. Además, un error muy común de los profesores es atribuir los fracasos de los alumnos a la falta de esfuerzo, mientras que estos deberían de considerarse como una ocasión para aprender y desarrollarse (Tapia, 1991).

Es por eso que hay que insistir en que no es solo responsabilidad de los alumnos que se de este fracaso, sino también de los profesores, el contexto educativo e incluso la sociedad (Campanario y Otero, 2000).

La propia sociedad tiene un papel muy importante en la concepción de la ciencia debido a la opinión popular, los medios de comunicación o las redes sociales, donde suele tener una mala connotación, tachándola de difícil, abstracta y con consecuencias negativas (medio ambiente, salud...); además de ser más adecuada para los hombres (Solbes, 2011).

Esto influye directamente en el pensamiento hacia ella. Es por eso que para solventar este problema se debe reestructurar el contenido curricular con métodos como contextualizar los avances científicos, usar la tecnología reciente y discutir e informar sobre los aspectos positivos y negativos (Diana, 2014), e incluso usar estrategias didácticas que faciliten la comprensión de los conceptos, como son las analogías o juegos (Solbes, 2011).

En el contexto del currículo escolar, el curso de 1º de bachillerato constituye una etapa clave en la formación de los estudiantes, ya que sienta las bases para su futuro académico y profesional. Los alumnos de esta edad se encuentran inmersos en el estadio de las operaciones concretas del desarrollo cognitivo de Piaget y en la etapa de pensamiento formal avanzado (Shayer et al., 1984). Es en este momento donde se debe fomentar el interés y la comprensión de los conceptos fundamentales de la física y la química, así como desarrollar habilidades científicas y destrezas experimentales.

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Máster es elaborar una programación didáctica para el curso de 1º de bachillerato de física y química, con el fin de ofrecer una guía práctica y estructurada que facilite la enseñanza y el aprendizaje de estas disciplinas. Para ello, se realizará una exhaustiva revisión de la literatura científica y educativa, contando con la aportación de diversos autores y expertos reconocidos en el campo.

La programación didáctica resultante está diseñada de acuerdo con los principios pedagógicos más actuales y atiende a las necesidades y características propias de los estudiantes de 1º de bachillerato. Se prestará especial atención a la selección de contenidos, metodologías didácticas, recursos educativos, evaluación del aprendizaje y atención a la diversidad, con el objetivo de garantizar un óptimo proceso de enseñanza-aprendizaje.

La importancia de la programación didáctica radica en su capacidad para adaptar los contenidos curriculares a las características y necesidades de los estudiantes, teniendo en cuenta su nivel de desarrollo cognitivo, sus intereses y motivaciones. Asimismo, proporciona una estructura que permite seleccionar y organizar los contenidos de manera secuencial y progresiva, siguiendo una lógica pedagógica y promoviendo la construcción de conocimientos significativos.

Además, una programación didáctica bien diseñada promueve el uso de metodologías didácticas adecuadas, que fomenten la participación activa de los estudiantes, el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en la resolución de problemas y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación. Asimismo, se presta especial atención a la diversidad del alumnado, ofreciendo estrategias y recursos que permitan atender a las necesidades específicas de cada estudiante.

En cuanto a los contenidos específicos, se abordarán los principales conceptos y teorías de la Física y la Química que resultan relevantes para primero de Bachillerato. Entre ellos se incluirán situaciones de aprendizaje relacionadas con la cinemática, las leyes del movimiento, la termodinámica, la estructura atómica, las reacciones químicas y la estequiometría, entre otros.

Además de los contenidos teóricos, se prestará especial atención al desarrollo de habilidades prácticas y experimentales. Se promoverá la realización de prácticas de laboratorio, el trabajo en grupo, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, y la resolución de problemas reales que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones cotidianas.

Para llevar a cabo la evaluación de los aprendizajes, se utilizarán diferentes instrumentos y técnicas que permitan obtener información sobre el grado de adquisición de los contenidos y el desarrollo de las competencias científicas. Además, se tendrán en cuenta tanto aspectos conceptuales como procedimentales y actitudinales.

En resumen, este Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo elaborar una programación didáctica completa y estructurada para la asignatura de Física y Química en el primer curso de Bachillerato; y con ella se buscará fomentar el interés y la motivación de los estudiantes por las ciencias, así como el desarrollo de competencias científicas y habilidades de pensamiento crítico necesarias para su formación integral.

2. MARCO LEGAL

Esta programación se basa en lo dictado por el gobierno de España y las instituciones autonómicas de la Comunidad de Castilla-La Mancha.

A nivel estatal encontramos la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE), por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación; y el Real Decreto 243/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

Esta modificación implica posicionar la evaluación formativa y continua como un elemento esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje; y destacando además la atención a la diversidad y una educación de calidad.

Por otro lado, a escala autonómica, esta programación en concreto se regirá por el Decreto 83/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

3. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO, CENTRO Y ALUMNADO

Este TFM se va a orientar a una programación destinada al centro donde he realizado las prácticas, el IES Profesor Domínguez Ortiz, ubicado en la localidad de Azuqueca de Henares, en la provincia de Guadalajara. El Centro atiende a 1231 alumnos y alumnas (554 alumnado de ESO y 677 de bachillerato y ciclos formativos básicos, medio y superior). El incremento poblacional de Azuqueca de Henares se ha detenido en la última década, estabilizándose en torno a los 35000 habitantes (35236 datos del INE de 2021).

Pese a la tasa de población estable, se reciben ocasionalmente burbujas de alumnos en primero de ESO fruto de un incremento puntual de población. Cabe destacar que el número de solicitudes que se reciben para cursar 1º de ESO en este centro normalmente duplica las vacantes que se pueden ofertar. Igualmente también son muy elevados los correspondientes a las solicitudes de Bachillerato, siendo muchas de ellas de alumnado procedentes del único colegio concertado de la localidad.

El edificio principal posee dos alturas, en la planta baja se ubica generalmente la ESO en niveles iniciales y en la Superior el resto de ESO, los Bachilleratos y los Ciclos formativos de Grado Medio y Superior y FPB. La planta superior cuenta con aulas para

los grupos a los que está destinado y además dos laboratorios de Biología y Física y Química, dos aulas de informática, dos aulas laboratorio de Prótesis, cuatro aulas taller de electricidad y los departamentos y despachos correspondientes.

Además el centro mantendrá abiertas sus puertas desde las 8:00 h de la mañana hasta las 15:00 h, siendo el horario lectivo de 8:30 h hasta 14:30 h, incluyendo un periodo de descanso de 30 minutos cada 3 horas lectivas. Además el turno de tarde en el que se imparten enseñanzas de formación profesional es de 15:30 h hasta 21:15 h.

El alumnado del centro es, en su gran mayoría, residente en Azuqueca, siendo minoría los alumnos de diversos lugares de la provincia de Guadalajara y algunos de municipios y provincias fronterizas.

Respecto al alumnado de procedencia extranjera (que representa un 12% del total), se podría afirmar que en su mayoría han nacido o han vivido en España durante muchos años, y por lo tanto, no necesitan ningún tipo de ajuste educativo especial. Hay 19 nacionalidades representadas y como característica puede decirse que la mitad del alumnado extranjero procede de Rumanía. Del resto de nacionalidades el grupo más numeroso es de procedencia marroquí, aunque se concentra en secundaria y no así en secundaria postobligatoria.

Por otro lado, respecto a la economía de las familias, en términos generales, los ingresos se obtienen principalmente de la industria y los servicios. Es muy común que tanto el padre como la madre de la familia trabajen fuera de casa, ya sea en el Corredor del Henares o incluso en otras áreas de la Comunidad de Madrid.

Respecto a Bachillerato (especialmente en la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales), suele matricularse gran cantidad de alumnado que se incorpora a estos estudios por no obtener plaza en ciclos formativos de grado medio y ante la falta de oportunidades de trabajo, encontrándonos con alumnos que han obtenido el título de ESO pero que presentan graves carencias de base.

En algunos casos este alumnado realiza un esfuerzo importante para adaptarse, pero en otros no muestran la actitud apropiada para cursar este nivel y, además de fracasar académicamente, presentan problemas de disciplina en el aula que no eran habituales en estudios posobligatorios. Además cabe destacar que hay un porcentaje significativo de

alumnos (cerca del 25 %) que llega de otros centros donde han realizado la enseñanza obligatoria.

La tasa de repetición es baja (mayor en humanidades), aunque el curso pasado, también de manera excepcional, hubo un incremento considerable de repeticiones en segundo de bachillerato (25%). Cabe destacar, muy favorablemente, que en la PAU se mantiene el éxito del alumnado, que en términos generales obtiene las calificaciones que necesita para continuar los estudios que desea.

3.1. Convivencia

El ambiente de convivencia entre los estudiantes es muy positivo, y se podría decir que se limita a pequeños incidentes de poca relevancia que involucran a alumnos de cursos inferiores. Además el uso indebido del teléfono móvil provoca diversas incidencias y dificultados durante las clases.

Los orígenes de los problemas en numerosas ocasiones vienen determinados de las redes sociales y su uso durante los fines de semana. Los problemas que se inician ahí, explotan en el centro, especialmente en los periodos de recreo o entradas y salidas.

También el bajo rendimiento curricular se asocia a problemas de indisciplina en muchas ocasiones, sobre todo en primero y segundo de ESO.

Se dispone de un aula de derivación (denominada aula de convivencia) para aquellos casos en los que se interrumpe de manera grave el desarrollo de una clase, enviando al alumnado causante de la incidencia a dicha aula para realizar la tarea que el profesorado estipule conveniente. Además las familias están al tanto del protocolo de forma diaria, lo que hace que disminuya el número de sancionado y mejore con ello el ambiente del instituto.

Además hay actividades que se organizan durante los recreos que favorecen la relación entre los alumnos y comprobamos que disminuyen los altercados entre iguales.

Respecto al absentismo, este queda reducido a casos muy puntuales, gracias sobre todo al trabajo que desarrolla la Educadora Social del centro.

3.2. Familias

La implicación de las familias en la vida del centro en lo relativo al proceso de aprendizaje de sus hijos se caracteriza por aquellos padres y madres de alumnos que se incorporan al centro y que asisten masivamente a las reuniones de inicio de curso, pero después su presencia en las convocatorias posteriores va disminuyendo a medida que sus hijos se integran en la vida del Instituto.

Además, la asistencia a convocatorias de los tutores para tratar aspectos individuales de los alumnos se caracteriza por la asistencia mayoritaria de las madres, y en algunos casos de los padres, aunque son pocos los casos en los que la respuesta de las familias no es positiva.

Por el contrario la participación colectiva de este sector está desapareciendo al estar el AMPA en una situación casi de inexistencia por falta de socios.

4. COMPETENCIAS

4.1 Competencias clave

Las competencias clave son aquellas habilidades esenciales que se consideran indispensables para que los estudiantes puedan avanzar con éxito en su trayectoria educativa y enfrentar los desafíos globales y locales más importantes. Estas competencias son la adaptación al sistema educativo español de las habilidades fundamentales establecidas en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea, emitida el 22 de mayo de 2018; donde se presentan como necesarias para el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Las competencias clave que se recogen en el Real Decreto 243/2022 son las siguientes:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL).
- Competencia plurilingüe (CP).
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).
- Competencia digital (CD).
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).
- Competencia ciudadana (CC).

- Competencia emprendedora (CE).
- Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC).

Además para esta se definen diferentes descriptores operativos del nivel de adquisición que se espera al terminar Bachillerato. En el anexo II se presenta como se describen según el Real Decreto 243/2022 y el Decreto 83/2022.

4.2 Competencias específicas

Las competencias específicas para la asignatura de Física y Química proporcionan un marco de referencia integral que guía el desarrollo de habilidades y conocimientos en el ámbito de la ciencia, promoviendo así una comprensión profunda de los fenómenos naturales y su aplicación en el mundo real.

Se pueden definir como aquellos logros que los estudiantes deben ser capaces de demostrar en actividades y situaciones que requieren conocimientos fundamentales en cada materia. Actúan como un vínculo entre las competencias clave, los saberes básicos y los criterios de evaluación.

Estas vienen establecidas en el Real Decreto 243/2022 se pueden encontrar en el anexo III.

5. OBJETIVOS DE ETAPA

Según se indica en el Real decreto 243/2022, se considerará como "objetivos" a los logros que se espera que los estudiantes hayan alcanzado al concluir la etapa educativa, y cuyo logro está directamente relacionado con la adquisición de las habilidades fundamentales. Los objetivos propuestos en el Decreto 83/2022 se muestran en el anexo IV.

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son aquellos marcadores que señalan los niveles de rendimiento que se espera que los estudiantes alcancen en un momento específico de su proceso de aprendizaje, a través de las situaciones y actividades relacionadas con las capacidades específicas de cada asignatura.

Los criterios de evaluación definidos en el Real Decreto 243/2022, vienen determinados en función de las competencias específicas antes mencionadas, y se encuentran descritos en el anexo V.

7. SABERES BÁSICOS

Lo saberes básicos propuestos en el Decreto 83/2022 para el curso de 1º de bachillerato de la asignatura de Física y Química se encuentran en el anexo VI. Los saberes básicos se refieren a aquellos los conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales que conforman los contenidos de una materia, y que además se consideran necesarios para adquirir las competencias específicas relacionadas con esta.

8. METODOLOGÍA

En esta programación se proponen una serie de metodologías (y medidas de atención a la diversidad) activas y adecuadas a la madurez y del nivel correspondiente.

El desarrollo de cada situación de aprendizaje se realizará utilizando recursos que permitan unir los conocimientos adquiridos en esta con los conocimientos ya presentes en los estudiantes. Con ello se favorecerá la capacidad de razonamiento, al mismo tiempo que potenciaremos su motivación; fomentando un papel más activo de los estudiantes, ya que aunque se vaya a necesitar más tiempo, este cambio de protagonismo en la relación profesor-alumno es necesario (Campanario y Moya, 1999).

Todo esto está basado en busca de ese aprendizaje destinado al cambio conceptual de preconcepciones erróneas que encontramos en los estudiantes. Además se orientará a un incremento en la metacognición del alumnado, ya que esta es una competencia básica y esencial en cualquier aprendizaje (Campanario y Otero, 2000).

Como ya se ha comentado, se esperan en alumnado dificultades relacionadas con operaciones mecánicas o la memorización de contenidos como única forma de estudio, manifestando esas estrategias metacognitivas inadecuadas donde en muchas ocasiones los alumnos no saben que no saben (Campanario y Otero, 2000).

Además el Real Decreto 243/2022 establece sobre la metodología para la asignatura de física y química de 1º de bachillerato lo siguiente: *“Combinado con una metodología integradora STEM se asegura el aprendizaje significativo del alumnado, lo que resulta en un mayor número de estudiantes de disciplinas científicas.”*

Por otro lado el docente se tendrá que asegurar de la comprensión de los estudiantes de aspectos como el vocabulario novedoso y los conceptos clave. Para ello estimulará la participación de los alumnos mediante preguntas abiertas y problemas complejos que el alumno, bien de forma individual o en grupos pequeños, intentará resolver. Asimismo, se continuarán promoviendo estrategias didácticas variadas, incluyendo la participación en grupos de trabajo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en la investigación, etc.

El estudio teórico realizado de cada situación de aprendizaje será complementado, en la medida de lo posible, con una enseñanza práctica de laboratorio, en la que el alumno manipule técnicas e instrumentos que le permitan una observación directa y personal de los fenómenos estudiados y acerca de la cual el alumno realizará una memoria de trabajo. Asimismo, se realizarán trabajos monográficos, individualmente o por grupos, con bibliografía facilitada por el profesor y con exposición oral ante sus compañeros, cuando sea posible.

Además podrá completarse la formación práctica con salidas escolares que comprendan todas aquellas actividades relacionadas con los objetos que se pretendan conseguir, con el fin de que el alumno sea capaz de valorar la influencia e importancia de la ciencia en la sociedad actual.

8.1 Principios metodológicos

Por todo lo dicho, es conveniente a la hora de preparar una programación como esta seguir un enfoque constructivista, siendo el alumnado una pieza clave en su propio aprendizaje. Es por eso que hay que prestar atención a las preconcepciones, la motivación e interés, las capacidades y el desarrollo cognitivo (Shayer y Adey, 1984).

Es por eso que hay que tener en cuenta la Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que viene a decir que el factor clave en el aprendizaje del alumno es lo que este ya sabe y por lo tanto es desde ahí desde donde la enseñanza debe partir (Pozo et al., 1991). Ausubel propone que integrando nuevos conocimientos en estructuras cognitivas ya presentes, el aprendizaje es más efectivo (“aprendizaje significativo”).

Es por eso que una programación como esta debe basar su metodología en la búsqueda de estas preconcepciones o ideas previas como precursoras de la enseñanza y orientadas a mejorar la metacognición del alumnado. Cabe destacar que estas preconcepciones

tienden a ser resistentes al cambio y difíciles de erradicar (Pozo et al., 1991), por lo que es importante no solo trabajarlas sino hacer al alumnado consciente de ellas.

Por otro lado es importante tener en cuenta los estudios realizados por Piaget, que llevaron a la idea de que el conocimiento se desarrolla progresivamente a través de diferentes etapas jerárquicas de desarrollo cognitivo.

La incorporación de nuevos conocimientos a estos esquemas requiere que entren en conflicto con los conceptos ya existentes. El progreso ordenado a través de estas etapas comienza con un pensamiento concreto y culmina en un pensamiento formal, que se asemeja al pensamiento científico.

No obstante, es difícil lograr una comprensión completa de este tipo de pensamiento, por lo que los adolescentes suelen retener características de etapas anteriores en su forma de pensar. En realidad, aproximadamente la mitad de los adolescentes en esta etapa de formación no han adquirido un dominio completo de las operaciones formales (Pozo et al., 1991).

Por otro lado, se formularán objetivos en base a la Taxonomía de Bloom, puesto que los logros que se buscan no son siempre de la misma dificultad, siendo dicha taxonomía la más representativa para clasificarlos. Estos objetivos simbolizan los logros que los estudiantes deberán alcanzar tras el proceso de enseñanza-aprendizaje, y servirán de guía para a evaluación.

Como se ha comentado anteriormente, la actuación de los docentes debe orientarse a desarrollar patrones de motivación en los alumnos que deben estar relacionados con el incremento de la propia competencia y la experiencia de autonomía, puesto que su desarrollo impulsa a una mejor adaptación social de los estudiantes (Tapia, 1991). Es por eso que esta propuesta de programación didáctica se basa en los 8 Principios motivacionales que propone Alonso Tapia (Anexo VII).

8.2 Metodologías

A continuación se presentan las diferentes metodologías que se han utilizado para la presente programación:

- Aprendizaje por indagación: los estudiantes, normalmente en grupos, asumen un rol activo en su proceso de aprendizaje, siendo ellos mismos los protagonistas de

su propia exploración, siendo involucrados en la formulación de preguntas, la búsqueda de información, análisis de datos y elaboración de conclusiones.

El aprendizaje basado en la indagación requiere un rol activo por parte del docente, quien elige las preguntas a investigar, y actúa como facilitador y guía durante el proceso. Es decir, el profesor brinda apoyo, plantea desafíos y facilita la introspección para asegurarse de que los estudiantes están obteniendo una adecuada experiencia de aprendizaje.

Esta metodología potencia el desarrollo de las habilidades indagadoras, pensamiento crítico y comprensión adecuada del método científico (Aguilera et al., 2018). La indagación también fomenta el trabajo colaborativo, ya que los estudiantes pueden realizar investigaciones en grupos, compartir ideas, debatir y construir conocimiento colectivamente. Asimismo, promueve la autonomía, ya que los alumnos asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje y toman decisiones sobre cómo abordar las preguntas de investigación.

- Clase magistral participativa (CMP): modifica la enseñanza tradicional, para alinearse con los principios fundamentales del constructivismo. El conocimiento impartido en estas clases debe considerar las ideas previas de los estudiantes.
- Aprendizaje basado en Proyectos (ABP): los estudiantes (normalmente en grupos) realizan un proyecto que suele empezar con una cuestión inicial y continua con diferentes procesos como la planificación, la búsqueda de información o la obtención de conclusiones; para terminar finalmente con una exposición de un resultado final para su valoración (Ayerbe y Perales, 2020). Esto contribuye a desarrollar habilidades de investigación, tecnológicas, de análisis, de toma de decisiones e incluso de compromiso (Martí, 2010).
- Aprendizaje basado en problemas: los alumnos se enfrentan a problemas reales que deben resolver a través de sus conocimientos o habilidades obtenidas. Se diferencia del aprendizaje basado en proyectos comprendiendo actividades de menor duración y donde los grupos de cooperación son mayores, destacando el contraste de opiniones y no el producto final. Esta metodología promueve un

enfoque centrado en el alumno, donde este se convierte en constructor de su propio conocimiento (Barrows, 1986).

- Aprendizaje cooperativo: pretende promover la colaboración entre los estudiantes para realizar cualquier actividad, permitiendo así desarrollar habilidades sociales tales como la comunicación, empatía o trabajo en equipo. Así al interactuar construyen conocimiento de manera colectiva. Promueve también la responsabilidad individual, la interacción positiva y la colaboración (Johnson, 1994).
- Aprendizaje basado en juegos (gamificación): consiste en el uso de juegos o actividades lúdicas para enseñar o reforzar contenidos, habilidades y actitudes. Esto proporciona un ambiente divertido que hace aumentar la participación de los alumnos, y además contribuye al tercer principio motivacional: organizar en grupos cooperativos buscando resultados positivos (Tapia, 1991).
- Aula invertida: los alumnos adquieren contenidos de forma autónoma antes de la clase, a través de material que el docente les propone, para luego en clase (o en foros) compartir dudas u opiniones. Esto promueve la participación activa de los alumnos y les brinda la oportunidad de aclarar dudas y obtener retroalimentación inmediata. Así los estudiantes pueden aprender en contacto con el uso de las TICs, además de hacerlo a su propio ritmo (Berenguer, 2016). Este enfoque permite que el tiempo de clase dedicado a la interacción entre participantes sea mayor.
- Aprendizaje por debate: los alumnos se dividen en equipos y debaten sobre un tema en concreto a través de argumentos y evidencias para respaldar su posicionamiento. Los debates fomentan la responsabilidad individual y grupal, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva (Johnson, 1989). Además permite desarrollar habilidades de argumentación y persuasión, así como de respeto y tolerancia.

Tabla 1. Metodologías usadas en cada SdA.

Metodologías	Indagación	CMP	ABP	Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje cooperativo	Gamificación	Aula invertida	Aprendizaje por debates
Lo que no ves.		X			X			X
¿Hemos pinchado?	X	X		X	X			
El DNI de los elementos.		X			X	X		X
Abrazo atómico.		X			X			X
Sumergidos en un Mar de Mezclas.	X	X			X			X
Los átomos se van de fiesta.		X	X	X	X		X	
La fórmula de la vida.		X	X		X	X	X	
¡A toda mecha!		X	X	X	X			
Fortnite: manual de juego.		X	X	X	X	X		X
¡Vamos Rafa!		X	X	X	X			
¡Que la fuerza te acompañe!	X	X	X	X	X			X
Las gallinas que entran por las que salen.	X	X	X		X			
Lisa, ¿en esta casa obedecemos las leyes de la Termodinámica!		X	X	X	X			
Vaya mareo.		X	X		X			X

8.3 Recursos metodológicos

Para llevar a cabo en la programación las metodologías mencionadas, han sido necesarios diferentes recursos que se exponen a continuación:

- Prácticas de laboratorio: con ellas los alumnos podrán familiarizarse con el manejo de los materiales de laboratorio, y con las normas de seguridad que priorizan en este. Estas prácticas servirán como impulsores del aprendizaje significativo de los contenidos tratados en las clases ordinarias.
- Mapas conceptuales: los mapas conceptuales son un recurso que afecta de forma significativa a la comprensión lectora de los alumnos. Además durante la realización de estos los alumnos tendrán la orientación del docente en todo momento, aportando así al quinto principio motivacional.
- Recursos TIC (simuladores/Laboratorios virtuales/videos): es de todo tipo de recurso tecnológico que se use para representar cualquier situación científica y que permita al alumno entender el funcionamiento de un proceso o laboratorio. Servirán para impulsar la competencia digital.

- Controversias/incongruencias: se plantea una incógnita o incongruencia y mediante el aprendizaje cooperativo se llega a conclusiones. Con ello además se busca la existencia de grupos diversos que promuevan una interdependencia positiva (Nava et al., 2017).
- Exposición: usado en las clases magistrales participativas, el docente impartirá los contenidos mediante el discurso, pudiendo ser acompañado de ejemplos cotidianos o resolución de ejercicios.
- Lluvia de ideas/Cuestionario ideas previas: se realizará un cuestionario o se planteará una pregunta que pueda trascender a debate, y tras esto se comentarán. Son actividades que ofrecen a los estudiantes la oportunidad de tomar conciencia de sus conocimientos, teniendo así un objeto mayoritariamente metacognitivo (Campanario, 2000).
- Ejercicios lápiz y papel: servirán como ejemplificación de los contenidos impartidos y se realizarán de forma individual o grupal.
- Pruebas escritas: se realizarán como parte de la evaluación y como aplicación del octavo principio motivacional (Tapia, 1991) sirviendo para aprender.
- Analogías: servirán para acercar los contenidos a situaciones cercanas a los alumnos, a lo que conocen facilitando su comprensión (Oliva, 2008).
- Preguntas abiertas/Problemas: se podrán incluir actividades del tipo predecir-observar-explicar, donde se anime al alumno a hacer predicciones o hipótesis sobre un fenómeno, para posteriormente observar que ocurre y que el alumno lo explique. El objetivo de estas actividades es mayoritariamente metacognitivo, de forma que hacen a los alumnos reflexionar sobre la importancia de sus preconcepciones y cómo les afectan en la interpretación de los fenómenos (Campanario, 2000).
- Deberes/Tarea: se pedirá que realicen diversas actividades como ejercicios o proyectos en casa, para después corregirlos en clase.

9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad debe convertirse en un aspecto esencial de la práctica docente diaria. De forma general, se aplicarán las siguientes adaptaciones para cada tipo de alumnado:

-Alumnos altas capacidades: para estos alumnos se seguirán algunas propuestas de atención al alumnado más capaz como la realización de ejercicios más complicados y la ampliación de las prácticas de laboratorio para que puedan explorar más. (López, 2014). Se les ofrecerá diversidad en diferentes actividades de ampliación que puedan suponer un mayor desafío. También será conveniente evitar que este tipo de alumnos realicen actividades monótonas que puedan suponer un fácil aburrimiento. Además sería conveniente que estos alumnos ayudarán al resto de compañeros sobre todo a aquellos con dificultades de aprendizaje (Mateo, 2005).

- Alumnos con dificultades de aprendizaje (TEA, ACNEE, TDAH): se tomarán medidas generales de atención a la diversidad (Mateo, 2005). Una de ellas será el uso limitado de los libros de texto al no estar estos adaptados a las diferentes capacidades, teniendo por lo tanto que configurar nosotros los contenidos.

Otro sería la unión en grupos de actividades de alumnos más capaces con los de menor capacidad para que relacionarse con ellos pueda ayudar a mejorar su motivación; y así los de mayores capacidades podrán tutorizar al resto (Mateo, 2005).

Concretamente para los alumnos con TEA se propondrá utilizar material gráfico como videos, PowerPoint o dibujos; también crear un vínculo de confía y usar un vocabulario más sencillo (Merino y García, 2018). Para los alumnos de TDAH se realizarán actividades y pruebas adaptadas, donde se cambiará el formato de estas, marcando las partes claves de los enunciados o actividades y habiendo una separación adecuada para la lectura apropiada.

10. TEMPORALIZACIÓN Y SITUACIONES DE APRENDIZAJE

10.1 Temporalización

Los contenidos de esta programación se adhieren a lo establecido por la normativa oficial del Real Decreto 243/2022, que establece el currículo de Bachillerato, donde estos contenidos se organizan en los saberes básicos previamente mencionados. Los contenidos se desarrollarán en 14 situaciones de aprendizaje, donde 7 se corresponderán a los contenidos relacionados con la Química y los otros 7 con la Física.

Se ha elegido finalizar con el bloque relacionado con la Física, al precisar en esta de conocimientos más avanzados de matemáticas como pueden ser la notación vectorial o las derivadas, ya que así los alumnos se encontrarán más avanzados en estos aspectos que en la primera mitad del curso. El número de sesiones se ha elegido según el calendario escolar para el curso 2022/2023 de Castilla – La Mancha (anexo X). Teniendo en cuenta que en bachillerato la asignatura de “Física y Química” se imparte durante 4 horas a la semana, y sin contar los festivos y 7 sesiones por posibles excursiones o ausencias del profesor, quedaría una programación destinada a 134 sesiones.

Tabla 2. Temporalización de las situaciones de aprendizaje.

Situaciones de aprendizaje	Sesiones	Trimestre
Lo que no ves.	6	Primero
¿Hemos pinchado?	7	
El DNI de los elementos.	9	
Abrazo atómico.	8	
Sumergidos en un Mar de Mezclas.	8	
Los átomos se van de fiesta.	11	Segundo
La fórmula de la vida.	10	
¡A toda mecha!	10	
Fortnite: manual de juego.	16	
¡Vamos Rafa!	9	Tercero
¡Que la fuerza te acompañe!	11	
Las gallinas que entran por las que salen.	11	
Lisa, ¡en esta casa obedecemos las leyes de la Termodinámica!	10	
Vaya mareo.	8	

Por otro, la etapa de Bachillerato corresponde a una época en la vida de los alumnos donde estos se situarían en un nivel cognitivo formal atendiendo a la taxonomía propuesta por Shayer y Adey (1984), en esta etapa de estudio se espera que los estudiantes hayan alcanzado el nivel de pensamiento formal (Bravo-Cerdeño, 2016). Sin embargo no todos los contenidos de las situaciones de aprendizaje conllevan la misma dificultad.

Como puede observarse en la tabla 2, se dedicarán más sesiones a la parte de física que a la de química. Esto se ha elegido así puesto que las herramientas matemáticas requeridas para el entendimiento los contenidos de física son más complejas que las de química, suponiendo un nivel cognitivo mayor (formal avanzado según la taxonomía de Shayer y Adey).

Es por ello que se dedicarán más sesiones esta, para garantizar el correcto uso de lenguaje y procedimiento matemático dedicando más tiempo a su práctica.

Tabla 3. Niveles cognitivos de las SdA's según la taxonomía de Shayer y Adey.

Situaciones de aprendizaje	Nivel taxonómico.
Lo que no ves.	Formal inicial.
¿Hemos pinchado?	Formal inicial.
El DNI de los elementos.	Formal avanzado.
Abrazo atómico.	Formal inicial.
Sumergidos en un Mar de Mezclas.	Formal inicial.
Los átomos se van de fiesta.	Formal avanzado.
La fórmula de la vida.	Formal avanzado.
¡A toda mecha!	Formal avanzado.
Fortnite: manual de juego.	Formal avanzado.
¡Vamos Rafa!	Formal inicial.
¡Que la fuerza te acompañe!	Formal avanzado.
Las gallinas que entran por las que salen.	Formal avanzado.
Lisa, ¡en esta casa obedecemos las leyes de la Termodinámica!	Formal avanzado.
Vaya mareo.	Formal avanzado.

10.2 Situaciones de aprendizaje

Una situación de aprendizaje (SdA) es el conjunto de todas aquellas actividades que implican el despliegue por parte del alumnado de actuaciones asociadas tanto a las competencias clave como a las específicas, y que contribuyen a la adquisición y desarrollo de las mismas.

A continuación se presentan las fichas descriptivas propuestas para las 14 diferentes situaciones de aprendizaje de esta programación. Encontramos 8 de ellas en color verde que indica que se han desarrollado en menor medida que las demás, incluyendo en ellas título, temporalización, los saberes básicos, criterios de evaluación y descriptores operativos propuestos en el Decreto 83/2022, y la una breve descripción de la metodología y la secuenciación.

Por otro lado, en naranja encontramos 5 situaciones mayormente desarrolladas, donde se ha añadido un apartado para la evaluación y otro para la atención a la diversidad; junto con una mayor descripción de las metodologías usadas y la secuenciación. Finalmente la tabla morada corresponde a la situación de aprendizaje que se ha desarrollado en mayor medida en el Anexo I, pero que se ha considerado necesaria introducir en esta lista, para comprender su posición en la temporalización del curso.

Tabla 4. Situación de aprendizaje 1.

TÍTULO	<i>Lo que no ves.</i>	TEMPORALIZACIÓN	6 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>Al estudiar los fundamentos de la química, los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento crítico y científico, lo que les beneficia en diversos aspectos de la vida. También les ayuda a comprender mejor el mundo que les rodea a nivel molecular y a tomar decisiones informadas sobre temas ambientales y de sostenibilidad.</p> <p>Al exponer a los estudiantes a los diversos modelos atómicos que han existido a lo largo de la historia, se les brinda la oportunidad de familiarizarse con el proceso de trabajo científico (Moreno y Calvo, 2019).</p> <p>La química también proporciona explicaciones de fenómenos cotidianos, lo que permite a los estudiantes comprender mejor su entorno. Además, al introducir estos conceptos en el primer año de bachillerato, se facilita la comprensión de cómo se aplican los principios químicos en otras disciplinas científicas y se prepara a los estudiantes para futuros estudios y carreras científicas.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>A. Enlace químico y estructura de la materia.</p> <p>– Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana.</p>	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p>	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	
	<p>3. Manejar con propiedad y</p>		

<p>B. Reacciones químicas.</p> <p>– Leyes fundamentales de la química: relaciones estequiométricas en las reacciones químicas y en la composición de los compuestos. Resolución de cuestiones cuantitativas relacionadas con la química en la vida cotidiana.</p> <p>– Cálculo de cantidades de materia en sistemas fisicoquímicos concretos, como gases ideales o disoluciones y sus propiedades: variables mesurables propias del estado de los mismos en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primeras leyes de la química • Teoría atómica de Dalton • Leyes volumétricas • Cantidad de sustancia: el mol 	<p>solventa la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.1 CE 3.2., CE 3.3.</p>	<p>STEM4, CD2.</p>
---	--	--------------------

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Las sesiones consistirán en una serie de **clases magistrales participativas** de repaso de los contenidos relacionados con las leyes ponderales, la teoría atómica de Dalton, las leyes volumétricas y el concepto de mol. Estas sesiones irán acompañadas de **ejercicios de lápiz y papel**, algunos de los cuales tendrán que resolverlos en grupos heterogéneos para fomentar así el **aprendizaje cooperativo** aplicando con ello el tercer principio motivacional (Tapia, 1991). Las sesiones contarán con una serie de **debates** previos a tratar los contenidos, destinados hacer florecer aquellas ideas previas del alumnado y partir de ellas en el proceso de enseñanza para fomentar el aprendizaje significativo. Estos debates contribuirán además a aplicar el primer y segundo principio motivacional activando la curiosidad del alumno, y mostrando a la vez la relevancia del contenido (Tapia, 1991). Todo ello les ayudará también al desarrollo de su metacognición.

La situación de aprendizaje finalizará con un simulacro de examen que podrán hacer de forma **cooperativa** y que sirva como resolución de dudas finales.

Tabla 5. Situación de aprendizaje 2.

TÍTULO	<i>¿Hemos pinchado?</i>	TEMPORALIZACIÓN	7 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
Las leyes de los gases en tienen una gran relevancia en la vida cotidiana, en su aplicación en la industria y la tecnología, su relación con otras disciplinas científicas, el desarrollo de habilidades matemáticas y de			

razonamiento, y la preparación para estudios superiores. Estos conceptos permiten explicar fenómenos cotidianos relacionados con la presión atmosférica, la expansión de los gases y otros procesos. Además, son fundamentales en campos como la industria química, la producción de energía y la ingeniería. El estudio de los gases también establece una conexión importante entre la química y la física, y proporciona una base sólida para comprender fenómenos relacionados con la termodinámica y la estructura de la materia. Además implica el desarrollo de habilidades matemáticas y de razonamiento, así como la preparación para estudios superiores en disciplinas científicas.

SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.
<p>Saberes básicos.</p> <p>A. Enlace químico y estructura de la materia.</p> <p>– Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana.</p> <p>B. Reacciones químicas.</p> <p>– Leyes fundamentales de la química: relaciones estequiométricas en las reacciones químicas y en la composición de los compuestos. Resolución de cuestiones cuantitativas relacionadas con la química en la vida cotidiana.</p> <p>– Cálculo de cantidades de materia en sistemas fisicoquímicos concretos, como gases ideales o disoluciones y sus propiedades: variables mesurables propias del estado de los mismos en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida de la presión de un gas • Las leyes de los gases • La teoría cinético-molecular • Los gases reales • Las fases condensadas 	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales. CE 1.1., CE 1.2.</p> <p>2. Aplicar el pensamiento y destrezas científicas a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación e indagación. CE 2.1., CE 2.3.</p> <p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental. CE 3.1 CE 3.2., CE 3.3.</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p> <p>STEM1, (2), CPSAA4, CE1.</p> <p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>
	<p>6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del pensamiento científico y la puesta en valor de la preservación del medioambiente y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad</p>	<p>STEM3, (4), (5), CPSAA5, CE2.</p>

	igualitaria. CE. 6.1	
METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN		
<p>Esta SdA se comenzará planteando a los alumnos la pregunta “¿Por qué siempre se revisa la presión de las ruedas del coche cuando es invierno o hace frío?” Esto dará lugar a una <u>lluvia de ideas</u> y a un debate previos destinados hacer florecer aquellas ideas previas del alumnado necesarias para fomentar el aprendizaje significativo y su desarrollo metacognitivo.</p> <p>Se planteará también la siguiente cuestión: “Neumático pinchado o rueda desinflada ¿Cómo lo sabemos?”. Estos debates contribuirán además a aplicar el primer y segundo principio motivacional activando la curiosidad del alumno, y mostrando a la vez la relevancia del contenido (Tapia, 1991).</p> <p>Varias sesiones consistirán en clases magistrales en las que siempre se hará uso de <u>analogías</u> y ejemplos cotidianos que pudieran ser la causa de diferentes preconcepciones erróneas, para usarlas como referencia a las explicaciones de los contenidos, aplicando así el primer principio motivacional (Tapia, 1991). Se acompañarán estas sesiones de <u>ejercicios de papel y lápiz</u> basados en los cálculos pertinentes a las leyes de los gases.</p> <p>Además se recurrirá al aprendizaje basado en problemas, presentando algunos como “¿Cuánto variará el volumen de un gas al modificar sus condiciones?” o ¿Si necesito que un gas ocupe menos, cuánto tengo que enfriarlo? Además los estudiantes podrán colaborar y discutir entre ellos para buscar la solución fomentando así el aprendizaje cooperativo (tercer principio motivacional (Tapia, 1991)).</p> <p>Se utilizará el software de la aplicación “Phet” para mostrar diversas simulaciones de los distintos contenidos (ej. https://phet.colorado.edu/es/simulations/balloons-and-buoyancy).</p> <p>Se dedicará una sesión al aprendizaje por indagación en la sala de ordenadores para que mediante el simulador de Phet respondan a la pregunta “¿Cuánto varía la densidad del aire al cambiar las condiciones?”. La actividad estará siempre soportada por el andamiaje del docente, pero siempre dando libertad al alumnado en la investigación y en la toma decisiones así como en elegir el grupo con el que trabajar, aplicando con ello el cuarto principio motivacional ofreciendo el máximo de opciones posibles, y el quinto principio motivacional de orientar la atención del alumno (Tapia, 1991).</p>		

Tabla 6. Situación de aprendizaje 3.

TÍTULO	<i>El DNI de los elementos.</i>	TEMPORALIZACIÓN	9 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>El estudio de la espectrometría de masas nos permite analizar la composición y estructura de sustancias mediante la medición de las masas de sus componentes. Esto es relevante en la química analítica, la bioquímica y la investigación forense. El conocimiento de la estructura electrónica del átomo, los orbitales y los números cuánticos es esencial para comprender la formación de enlaces químicos, las reacciones químicas y la organización de los elementos en la tabla periódica. Además, el estudio del sistema periódico proporciona un marco de referencia para comprender las relaciones entre los elementos y predecir su comportamiento químico. La Tabla Periódica es un elemento central e indispensable en el estudio de la Química, no obstante los estudiantes a menudo enfrentan desafíos al intentar comprenderla e</p>			

interpretarla correctamente. (Franco-Mariscal & Oliva Martínez, 2012).

SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.
<p>Saberes básicos.</p> <p>A. Enlace químico y estructura de la materia.</p> <p>– Desarrollo de la tabla periódica: contribuciones históricas a su elaboración actual e importancia como herramienta predictiva de las propiedades de los elementos.</p> <p>– Estructura electrónica de los átomos tras el análisis de su interacción con la radiación electromagnética: explicación de la posición de un elemento en la tabla periódica y de la similitud en las propiedades de los elementos químicos de cada grupo.</p> <p>– Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El átomo divisible • Espectrometría de masas • Radiaciones y espectros • Estructura electrónica del átomo • Orbitales y números cuánticos • Sistema periódico 	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p> <p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.2., CE 3.3</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p> <p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Se comenzará la SdA con las siguientes cuestiones: “¿Por qué hay diferentes colores y qué representan?”, “¿Qué es el arcoíris y cuál es la razón de su aparición?”. Esto dará lugar a una lluvia de ideas y a un **debate** que hará florecer aquellas preconcepciones erróneas del alumnado, que serán necesarias para fomentar su metacognición y un **aprendizaje significativo**. Estos debates contribuirán además a aplicar el primer y segundo principio motivacional (Tapia, 1991).

Se recurrirá a la metodología de **clases magistrales participativas** para tratar los contenidos de la espectrometría de masas, radiaciones y espectros, acompañadas de ejercicios de papel y lápiz donde se

dejará tiempo a los alumnos para que de forma **cooperativa** trabajen en la resolución de ellos.

Los contenidos relacionados con la estructura electrónica, los números cuánticos, orbitales y la tabla periódica se tratarán mediante **exposiciones** teóricas, que se caracterizaran por incluir como soporte al entendimiento el uso de modelos y representaciones visuales, tales como bolas y varillas para mostrar la estructura de los átomos, o diagramas de niveles de energía y orbitales para la representación electrónica. Estas sesiones se realizarán preferiblemente en sala de ordenadores para que los alumnos puedan acompañar las explicaciones con los simuladores que ofrece el software de Phet sobre la estructura de la materia (ej. <https://phet.colorado.edu/es/simulations/build-an-atom>).

Se realizará una actividad de **gamificación** mediante la aplicación “Kahoot”, donde los alumnos tendrán que formar equipos heterogéneos de 3 alumnos y responder a cuestiones relacionadas con la configuración electrónica, los orbitales atómicos y la ubicación de los elementos en el sistema periódico (ej.: “¿Cuál es la configuración electrónica el elemento con $Z=14$ y de qué elemento se trata?”, “¿A qué período y grupo pertenece el elemento con la configuración electrónica $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$?” o “¿cuál es el orden de mayor a menor radio atómico de los siguientes elementos: Li, Cs, F, Br?”). Las últimas rondas serán de carácter eliminatorio quedando finalmente un único grupo ganador. Esta actividad, puesto que dota de un equipo ganador, será clave en una motivación guiada por el logro. Con ella los alumnos podrán experimentar el orgullo que sigue al éxito. Se encontraría así por lo tanto en una actividad cuya meta estaría relacionada con la autovaloración del yo, siendo parte de una estrategia de motivación intrínseca.

Tabla 7. Situación de aprendizaje 4.

TÍTULO	<i>Abrazo atómico.</i>	TEMPORALIZACIÓN	8 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>El conocimiento del enlace químico es imprescindible en numerosas aplicaciones tecnológicas y campos científicos, como la catálisis, la síntesis de fármacos, la nanotecnología y la ciencia de materiales. La comprensión de los enlaces químicos permite desarrollar y diseñar materiales y compuestos con propiedades específicas para aplicaciones en diversas áreas.</p> <p>Además juega un papel fundamental en las reacciones químicas, ya que determina la ruptura y formación de nuevos enlaces durante una reacción. Al comprender los tipos de enlaces químicos involucrados, los estudiantes pueden predecir y comprender el mecanismo y la energía involucrada en las reacciones químicas.</p> <p>Sin embargo, la manera en que se aborda esta unidad en los libros de texto y en las explicaciones de los profesores resulta en una falta considerable de comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes (González-Felipe, et al., 2017).</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>A. Enlace químico y estructura de la materia.</p>	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p>	

<p>– Teorías sobre la estabilidad de los átomos e iones: predicción de la formación de enlaces entre los elementos, representación de estos y deducción de cuáles son las propiedades de las sustancias químicas. Comprobación a través de la observación y la experimentación.</p> <p>– Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza del enlace químico • Enlace iónico • Enlace covalente • Fuerzas intermoleculares • Enlace metálico • Vibraciones y enlaces 	fenómenos naturales. CE 1.1., CE 1.2.	
	3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental. CE 3.2.	CCL1, CCL5, STEM4, CD2.
	4. Utilizar plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales y comunicando de manera efectiva. CE 4.1 CE4.2	STEM3, CD1, (3), CPSAA3.2, CE2.
	5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades. CE 5.1. CE 5.2	STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Se planteará la siguiente cuestión: “¿Por qué el punto de fusión del agua es 0 °C mientras que el de los metales como el cobre, el oro y la plata, es mucho más alto alrededor de los 1000 °C tal y como vemos en la metalurgia?”. Esto dará lugar a una lluvia de ideas y a un **debate** que hará florecer aquellas preconcepciones del alumnado, claves en su metacognición y **aprendizaje significativo**. Se aplicará con ello el primer y segundo principio motivacional (Tapia, 1991).

Se usarán modelos moleculares y estructuras tridimensionales de cada uno de los tipos de enlace (iónico, covalente y metálico) para que los alumnos puedan ellos mismos construir diferentes moléculas según estos. Esto ayudará a los alumnos a visualizar la disposición espacial de las moléculas y a entender cómo se forman o rompen los enlaces.

Se recurrirá a simuladores moleculares como el que ofrece la aplicación Phet (https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_all.html?locale=es) o el

simulador “Biomodel” que ofrece la universidad de Alcalá de Henares. Todo esto servirá de apoyo en las sesiones a la metodología de **clases magistrales participativas (CMP)** para explicar los contenidos, que se completarán con ejercicios en papel y en la pizarra de forma individual y colectiva (**aprendizaje cooperativo**).

Durante las sesiones se hará hincapié en cómo las fuerzas intermoleculares influyen en las propiedades físicas de las sustancias, como el punto de ebullición y la solubilidad, ayudando así en la contextualización de los contenidos para que los alumnos puedan comprender la relevancia del enlace químico en su entorno, contribuyendo al segundo principio motivacional (Tapia, 1991).

Se utilizarán las dos últimas sesiones a realizar un simulacro de prueba escrita, y a la realización de dicha prueba escrita parcial, sobre los contenidos de la presente SdA y las SdA’s 1, 2, 3.

Tabla 8. Situación de aprendizaje 5.

TÍTULO	<i>Sumergidos en un Mar de Mezclas.</i>	TEMPORALIZACIÓN	8 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>El estudio de las disoluciones en química es crucial para comprender las mezclas homogéneas, su aplicación en la industria y la vida cotidiana, el equilibrio químico, el comportamiento de los solutos y los solventes, y la preparación y manipulación de soluciones en el laboratorio. Tienen numerosas aplicaciones en diversos campos industriales y en productos de uso diario.</p> <p>Por otro lado, el comportamiento de los solutos y solventes en las disoluciones es importante para comprender procesos químicos y biológicos.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>A. Enlace químico y estructura de la materia.</p> <p>– Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana.</p> <p>B. Reacciones químicas.</p> <p>– Leyes fundamentales de la química: relaciones estequiométricas en las reacciones químicas y en la composición de los compuestos. Resolución de cuestiones cuantitativas relacionadas con la química en la vida cotidiana.</p>	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p>	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	
	<p>2. Aplicar el pensamiento y destrezas científicas a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación e indagación.</p> <p>CE 2.1., CE 2.3.</p>	STEM1, (2), CPSAA4, CE1.	

<p>– Cálculo de cantidades de materia en sistemas fisicoquímicos concretos, como gases ideales o disoluciones y sus propiedades: variables mesurables propias del estado de los mismos en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disoluciones. Concentración de una disolución • Solubilidad • Propiedades coligativas de las disoluciones • Suspensiones y disoluciones coloidales 	<p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE3.1 CE 3.2., CE 3.3. CE 3.4</p>	<p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>
	<p>5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades.</p> <p>CE 5.2.</p>	<p>STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).</p>
	<p>6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del pensamiento científico y la puesta en valor de la preservación del medioambiente y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad igualitaria. CE 6.1 CE 6.2</p>	<p>STEM3, (4), (5), CPSAA5, CE2.</p>
METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN		
<p>Para comenzar esta situación de aprendizaje se realizará un <u>cuestionario de ideas previas</u> a los alumnos para poder conocer el estado en el que se encuentran en referencia a las diferentes propiedades coligativas de las disoluciones abordando con él las comunes preconcepciones detalladas en la anterior justificación. Algunas de las preguntas serán: “¿Cuál es la diferencia entre una disolución insaturada, saturada y sobresaturada?”, “¿Qué tipo de disolución se forma cuando un gas se disuelve en un líquido?” o “¿Afecta la temperatura a la solubilidad de un soluto en un disolvente?”. La resolución del cuestionario servirá de potenciador de su estado metacognición al darse cuenta los alumnos de sus propias ideas erróneas y fomentará el aprendizaje significativo.</p> <p>Las sesiones se caracterizarán mayoritariamente por consistir en clases magistrales participativas para explicar los contenidos, acompañadas tanto de ejercicios en la pizarra resueltos por el profesor, como <u>ejercicios de lápiz y papel</u> donde los alumnos puedan colaborar y ayudarse para realizarlos fomentando su aprendizaje cooperativo.</p> <p>Además a la hora de trabajar los contenidos de la solubilidad, se realizará una sesión de debate donde por grupos heterogéneos de 4 o 5 alumnos y de forma ordenada tendrán que argumentar y defender que</p>		

disoluciones de una lista dada son más o menos saturadas.

Además se realizará una práctica de laboratorio basada en el **aprendizaje por indagación** (quinto principio motivacional (Tapia, 1991)), en grupos de 3 alumnos, de preparación de disoluciones en la plataforma Phet Colorado mediante su simulador (<https://phet.colorado.edu/es/simulations/concentration>), donde se deberá responder a la siguiente cuestión: “¿Cómo se consigue un descenso de la presión de vapor de un disolvente?”. La actividad estará siempre soportada por el andamiaje del docente, pero siempre dando libertad al alumnado en la investigación y en la toma de decisiones así como en elegir el grupo con el que trabajar, aplicando con ello el tercer y cuarto principio motivacional (Tapia, 1991).

Tabla 9. Situación de aprendizaje 6.

TÍTULO	<i>Los átomos se van de fiesta.</i>	TEMPORALIZACIÓN	11 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>El estudio de las transformaciones químicas es esencial para comprender el cambio de la materia, explicar fenómenos cotidianos, desarrollar habilidades analíticas y prepararse para estudios superiores en química y disciplinas relacionadas. Estas transformaciones permiten comprender el mundo que nos rodea, aplicar conceptos teóricos en situaciones prácticas y promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Desde temprana edad, han escuchado términos como "lluvia ácida" o "acidez de estómago", creando sus propias interpretaciones de estos términos (Jiménez Liso et al., 2012). El profesor debe tener en cuenta que muchos estudiantes creerán que la masa no se conservará y que habrá cambios observables en los procesos químicos (Casado y Raviolo, 2005). Además, sientan las bases para futuros estudios y carreras científicas, y proporcionan una comprensión sólida de la química en la vida diaria y en diversas industrias.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>A. Enlace químico y estructura de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana. <p>B. Reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Leyes fundamentales de la química: relaciones estequiométricas en las reacciones químicas y en la composición de los compuestos. Resolución de cuestiones cuantitativas relacionadas con la química en la vida cotidiana. – Clasificación de las reacciones químicas: relaciones 	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p> <p>2. Aplicar el pensamiento y destrezas científicas a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación e</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p> <p>STEM1, (2), CPSAA4, CE1.</p>	

<p>que existen entre la química y aspectos importantes de la sociedad actual como, por ejemplo, la conservación del medioambiente o el desarrollo de fármacos.</p> <p>– Cálculo de cantidades de materia en sistemas fisicoquímicos concretos, como gases ideales o disoluciones y sus propiedades: variables mesurables propias del estado de los mismos en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>– Estequiometría de las reacciones químicas: aplicaciones en los procesos industriales más significativos de la ingeniería química.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones y ecuaciones químicas • Energía de las reacciones químicas • Estequiometría de las reacciones químicas • Química industrial 	<p>indagación.</p> <p>CE 2.1.</p>	
	<p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.1, CE 3.2., CE 3.3.</p>	<p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>
	<p>4. Utilizar plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales y comunicando de manera efectiva. CE 4.1 CE4.2</p>	<p>STEM3, CD1, (3), CPSAA3.2, CE2.</p>

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Sesión 1: Se planteará la siguiente pregunta “¿Dónde se encuentran las reacciones químicas en la vida real?”. Para responder a ella, se verá un capítulo de la serie “Rick y Morty” (T01x06 disponible en Netflix) donde hablan del amor como una reacción química y por lo tanto como algo manipulable. Con el capítulo se intentará mostrar la presencia de la transformaciones químicas en la realidad y por lo tanto su relevancia en nuestra vida, aplicando así el primer y segundo principio motivacional (Tapia, 1991). Con ello se intentará captar la atención y el interés de los alumnos al darse cuenta de la presencia de la química en los aspectos más importantes de su vida.

Sesión 2: Para comenzar esta situación de aprendizaje se realizará un questionario de ideas previas a los alumnos para poder conocer el estado en el que se encuentran en referencia a las reacciones químicas, abordando con él las comunes preconcepciones detalladas en la anterior justificación. Algunas de las preguntas serán: “¿Se conserva la masa en las reacciones químicas?”, “¿El reactivo de menor masa es el reactivo limitante?” o “¿La combustión es una reacción endotérmica o exotérmica?”.

La resolución del cuestionario servirá de potenciador de su estado metacognición al darse cuenta los alumnos de sus propias preconcepciones y fomentará con ello el **aprendizaje significativo**. Además se hará un repaso de los tipos de compuestos inorgánicos de lo cual se pedirá a los alumnos de tarea para casa que hagan un mapa conceptual.

Sesión 3: La sesión consistirá en una **clase magistral participativa** de introducción a las reacciones químicas y de ejemplificación mediante analogías de ellas a la vida real, para así desde un principio el alumnado se familiarice con el contenido y con ello aumente su interés por el tema (primer principio

motivacional (Tapia, 1991)). Se trabajará distinguir los tipos de reacción químicas y ejemplificarlos. Para ello se mostrarán 4 videos sin sonido de diferentes reacciones químicas, el primero mostrará una reacción de síntesis, el segundo de descomposición, el tercero de desplazamiento y por último un ejemplo de doble desplazamiento

(<https://www.youtube.com/watch?v=NpsRw3Xzd2Y>,
<https://www.youtube.com/watch?v=JH8OrHWUDnY>,
<https://www.youtube.com/watch?v=NNOrw848tGk> y <https://www.youtube.com/watch?v=-LSFUF1tj0s>)

Tras esto se mostrarán las ecuaciones de diferentes reacciones químicas y mediante un pequeño **debate** se argumentará a que tipo corresponde cada una.

Sesiones 4 y 5: consistirá en una sesión **expositiva** introductoria a los conceptos de conservación de la masa, reactivo limitante, molaridad, rendimiento y pureza. El profesor resolverá ejercicios en la pizarra de diferentes cálculos estequiométricos: cálculos de masa de reactivos o productos, cálculos de volúmenes, reactivo limitante, molaridad, etc. Para ello se acompañará del simulador que ofrece Phet Colorado (<https://phet.colorado.edu/es/simulations/reactants-products-and-leftovers>). Se mandará como tarea ejercicios de papel y lápiz, de cada tipo que los alumnos deberán traer a la sesión siguiente para corregirlos en la pizarra.

Sesiones 6 y 7: la sesión 6 comenzará con la corrección por parte de los alumnos en la pizarra de los ejercicios propuestos en la sesión anterior. Tras esto se realizará una sesión de resolución de problemas abiertos (**aprendizaje basado en problemas**), que los alumnos en grupos de 3 o 4 personas tendrán que realizar de forma colaborativa fomentando así el **aprendizaje cooperativo**. Entre los problemas encontramos algunos como: “¿Qué cantidad de combustible se ha de consumir para obtener, por descomposición del carbonato de calcio, el dióxido de carbono y la cal necesaria en una industria azucarera?” o “¿Qué cantidad de dióxido de carbono que exhala una persona durante una hora? La recogida del CO, se realiza a través de una disolución de hidróxido de bario.” (Castro et al., 1994).

Sesión 8: los alumnos por grupos heterogéneos de 5 alumnos realizarán una exposición de un **proyecto (ABP)** sobre la química en la industria (proyecto del que se les informó al principio de la SdA), donde serán ellos mediante la metodología de **aula invertida**, los que expliquen a sus compañeros los diferentes contenidos. Todo esto fomentará el **aprendizaje cooperativo** y aplicando con ellos el tercer y cuarto principio motivacional (Tapia, 1991).

Sesión 9: se realizará en el laboratorio donde los alumnos realizarán una práctica de reacciones químicas y por grupos de 4 alumnos tendrán que devolver un informe de esta (**aprendizaje cooperativo**). La práctica se puede consultar en el anexo VIII. Con esta práctica se pretende aplicar (además del primero y el tercero) el quinto principio motivacional de orientación al alumno, tanto durante el proceso, como tras el resultado (Tapia, 1991).

Sesión 10: está sesión estará destinada a la realización de un simulacro de examen, que sirva de repaso de todos los tipos de problemas y para terminar de resolver cualquier duda. Los alumnos podrán ayudarse y trabajar **cooperativamente** y consultar al profesor para lo necesario.

Sesión 11: realización de una prueba escrita de esta situación de Aprendizaje y de la anterior. El examen consistirá en una serie de ejercicios muy similares a los tratados en las sesiones.

EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto y exposición (ABP): “Química en la industria”.
-------------------	---------------------	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita: “Disoluciones y reacciones químicas”. • Informe de laboratorio: Práctica reacciones químicas (la rúbrica para informes de laboratorio se puede consultar en el anexo XV). • Actitud y participación: activa y cooperativa.
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD		
<ul style="list-style-type: none"> - Se pondrá especial atención en la claridad y accesibilidad de las imágenes y texto utilizado para las sesiones y en las presentaciones de los proyectos, implementando las acciones necesarias para garantizar la comunicación de información a estudiantes con discapacidad auditiva. - Se tomarán adaptaciones en función del nivel de dificultad, como dejar el guión en la mano a la hora de exponer el proyecto. - El informe y el examen se redactaran resaltando en negrita las partes más importantes y de forma espaciada, para ayudar aquellos alumnos con TDAH y dislexia. - Hacer grupos diversos para el proyecto mezclando alumnos más capaces con aquellos con dificultades de aprendizaje. - La actividad de laboratorio así como los ejercicios tendrán un apartado de ampliación para los alumnos de altas capacidades. 		

Tabla 10. Situación de aprendizaje 7.

TÍTULO	<i>La fórmula de la vida.</i>	TEMPORALIZACIÓN	10 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>La química del carbono es un campo de estudio fundamental en el bachillerato debido a la importancia del carbono como elemento químico para la vida y su papel central en la química orgánica. Estudios realizados con estudiantes de educación superior han identificado que el tema más difícil es el de las reacciones químicas y la formulación (Cárdenas, 2006).</p> <p>La química del carbono tiene una gran relevancia en numerosas áreas de aplicación. Por ejemplo, en bioquímica se estudian los compuestos orgánicos presentes en los organismos vivos, como los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, y se investigan los procesos fundamentales para la vida, como la síntesis de proteínas y la generación de energía en las células. En la farmacología y medicina, se analizan los compuestos orgánicos utilizados en medicamentos y se investiga cómo interactúan con el organismo humano. Además, la química del carbono es relevante en el campo de la energía, ya que muchos combustibles fósiles y formas de generación de energía implican reacciones químicas que involucran al carbono.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.

<p>Saberes básicos.</p> <p>C. Química orgánica.</p> <p>– Propiedades físicas y químicas generales de los compuestos orgánicos a partir de las estructuras químicas de sus grupos funcionales: generalidades en las diferentes series homólogas y aplicaciones en el mundo real.</p> <p>– Reglas de la IUPAC para formular y nombrar correctamente algunos compuestos orgánicos mono y polifuncionales (hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos nitrogenados).</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enlaces del átomo de carbono • Hidrocarburos • Compuestos halogenados • Compuestos oxigenados • Compuestos nitrogenados • Isomería • El petróleo y el gas natural • Compuestos orgánicos de síntesis 	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., C.E 1.3</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p>
	<p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.2., CE 3.3.</p>	<p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>
	<p>6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del pensamiento científico y la puesta en valor de la preservación del medioambiente y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad igualitaria. CE 6.1 , CE 6.2</p>	<p>STEM3, (4), (5), CPSAA5, CE2.</p>

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Sesión 1: consistirá en una **clase magistral participativa** donde se expondrá la importancia del elemento del carbono en la naturaleza y sobretodo en la biología, y se ejemplificará tanto con moléculas propuestas por el profesor como por las que se le ocurran a los alumnos. De esta forma iniciaremos la SdA con una familiarización del estudiante con los contenidos y mostrando la relevancia de estos, aplicando con ello el segundo principio motivacional (Tapia, 1991).

Se informará a los alumnos que las sesiones de esta situación de aprendizaje consistirán en la metodología de **aula invertida**, donde los alumnos en grupos heterogéneos de entre 5 y 6 personas serán los que deberán dar las diferentes clases de nomenclatura e isomería (que se decidirá por sorteo). Así cada grupo de forma autónoma podrá adquirir contenidos antes de tratarse en clase (**ABP**), y serán ellos quienes explicarán lo aprendido a sus compañeros, pudiendo compartir opiniones o dudas que el docente ayudará a resolver.

El docente además aportará material que pueda servir de ayuda. Todo esto conllevará también un proceso de **aprendizaje cooperativo**, que promueva el desarrollo en los alumnos de diferentes habilidades

sociales como la comunicación, el trabajo en equipo y la toma de decisiones (tercer principio motivacional (Tapia, 1991)). Poner en práctica estas metodologías ayudará al desarrollo metacognitivo del alumnado, al tener que ponerse en la tesitura de explicar lo que ha aprendido, analizando con ello su propio proceso de aprendizaje, que se completará con un feedback final del docente.

Sesión 2: El primer grupo introducirá los siguientes hidrocarburos y su nomenclatura: alcanos, alquenos y alquinos. El grupo habrá tenido total libertad para decidir cómo hacer la explicación y ejemplificación de los contenidos (cuarto principio motivacional (Tapia, 1991)); y tras ello deberá proponer ejemplos tanto de nomenclatura y formulación para que el resto de sus compañeros puedan participar en su resolución. Todas las sesiones seguirán una dinámica similar siempre dentro de las libertades otorgadas a los grupos.

Sesión 3: esta sesión consistirá en terminar de introducir los hidrocarburos restantes: aromáticos. La clase funcionará como la sesión anterior. En todos los casos se habrá facilitado a los grupos material de simulaciones en 3D de moléculas (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule>) para que usen en sus exposiciones, y que el alumnado pueda interpretar mejor la disposición espacial, sobretodo en el caso de los alógenos y aromáticos.

Sesión 4: El siguiente grupo introducirá los compuestos oxigenados: alcoholes, éteres y aldehídos. Se aconsejará a los grupos que manden tarea de ejercicios de nomenclatura para casa, que podrán obtener del material del docente. Como acompañamiento a esta y al resto de sesiones se propondrá a los alumnos que recurran a sus conocimientos previos en nomenclatura inorgánica tratados en su etapa en la educación secundaria (alcoholes, ácidos, etc) para relacionarlos con los compuestos orgánicos mediante analogías, creando así nuevo conocimiento basado en el conocimiento ya presente en ellos, fomentando así el **aprendizaje significativo**.

Sesión 5: Se destinará a los compuestos oxigenados restantes: cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres. Se aconsejará a los grupos que manden tarea de ejercicios de nomenclatura para casa, que podrán obtener del material del docente.

Sesión 6: se dedicará de la misma forma que se viene repitiendo, a la introducción de los compuestos nitrogenados: amidas y aminas.

Sesión 7: para repasar todos los contenidos impartidos por los diferentes grupos de parejas, se realizará una sesión de **gamificación** en la que se hará uso del juego de ordenador interactivo “Say My Name” (<http://ldse.ufc.br/smn/>), donde los alumnos tendrán que hacer llegar a la meta de un tablero al personaje, correspondiendo cada casilla a una pregunta de formulación orgánica, yendo de menor a mayor dificultad. Pese a ser un tablero y depender del lanzamiento de los dados, solo se podrá avanzar contestando de forma correcta penalizándose los errores con retroceso. Esto último ayudará a promover en el alumnado una mayor tendencia a atribuir sus resultados a causas controlables y modificables (sexto principio motivacional (Tapia, 1991)) como es el conocimiento de los contenidos, y no tanto la suerte (Rodríguez et al., 2018).

Sesión 8: esta sesión se dedicará a la **exposición** del último grupo donde se explicará la isomería, sus tipos, y su importancia en la naturaleza. Se aconsejará explicar cada tipo de isomería desde el simulador 3D ofrecido en el material proporcionado por el docente, que permita ver con claridad las diferencias entre los isómeros en cuestión. Además para terminar se pondrán ejemplos y se animará a los alumnos a debatir su solución.

Sesión 9: está sesión la dedicaremos a realizar un simulacro de examen, y con ello poder aclarar dudas finales y que los alumnos vean cómo llevan el temario. Se realizará de forma individual o cooperativa, como ellos prefieran, siempre con la ayuda del docente.

Sesión 10: se realizará una prueba escrita consistente en un ejercicio de formulación, otro de nombrar y finalmente otro de identificación de isómeros.

EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita: “formulación orgánica e isomería”. • Proyectos y exposición (ABP): clases impartidas por cada grupo bajo aula invertida. • Actitud y participación: activa y cooperativa.
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD		
<ul style="list-style-type: none"> - Prueba con compuestos más sencillos de nombrar o formular, para los alumnos con dificultades de aprendizaje. - Se pondrá especial atención en la claridad y accesibilidad de las imágenes y texto utilizado para garantizar la comunicación de información a estudiantes con discapacidad auditiva. - La prueba se redactará resaltando en negrita las partes más importantes y de forma espaciada, para ayudar aquellos alumnos con TDAH y dislexia. - Los ejercicios tendrán un apartado de ampliación para los alumnos de altas capacidades. 		

Tabla 11. Situación de aprendizaje 8.

TÍTULO	<i>¡A toda mecha!</i>	TEMPORALIZACIÓN	10 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>La cinemática es una rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos, sin considerar las causas que lo producen. En el bachillerato, aprender cinemática es importante porque proporciona los fundamentos necesarios para comprender y analizar el movimiento en diferentes contextos. Permite entender cómo los objetos se desplazan en el espacio y cómo se relacionan variables como la posición, velocidad y aceleración.</p> <p>Los estudiantes suelen presentar ideas previas como que el movimiento uniforme exige una fuerza constante (Carrascosa y Gil, 1992), o que el concepto de energía va ligado al movimiento (Hierrezuelo y Montero, 1991), por lo que su estudio es importante para erradicar estas preconcepciones. Además, el estudio de la cinemática desarrolla habilidades analíticas y de resolución de problemas, y sienta las bases para el estudio de otras ramas de la física.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
Saberes básicos. D. Cinemática.	1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas,	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	

<p>– Variables cinemáticas en función del tiempo en los distintos movimientos que puede tener un objeto, con o sin fuerzas externas: resolución de situaciones reales relacionadas con la física y el entorno cotidiano.</p> <p>– Relación de la trayectoria de un movimiento compuesto con las magnitudes que lo describen.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El problema del movimiento • La posición de los cuerpos • La velocidad de los cuerpos • La aceleración de los cuerpos 	<p>para comprender y explicar los fenómenos naturales. CE 1.1., CE 1.2.</p> <p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental. CE 3.1, CE 3.3.</p> <p>4. Utilizar plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales y comunicando de manera efectiva. CE 4.1 CE4.2</p>	<p></p> <p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p> <p>STEM3, CD1, (3), CPSAA3.2, CE2.</p>
---	---	---

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Para abordar esta situación de aprendizaje empezaremos con una pregunta abierta: “¿Por qué cuando queremos cruzar un río no lo hacemos en línea recta sino que acabamos en una posición algo desplazada de la deseada?”. La pregunta dará paso a una lluvia de ideas y un pequeño **debate** que introducirá con un ejemplo simple a la superposición de las velocidades. Se les realizará también una pequeña prueba de ideas vectoriales para ver su nivel matemático. La resolución del cuestionario servirá de potenciador de su estado metacognición al darse cuenta los alumnos de sus ideas erróneas.

Se recurrirá a sus conocimientos previos de movimientos en 1D tratados en su etapa en la educación secundaria y sus conocimientos vectoriales de matemáticas, para unificarlos y así introducir los movimientos en 2D y sus variables, que junto con las preconcepciones sacadas de la prueba de ideas previas se fomentará el **aprendizaje significativo**.

Se utilizarán varias **clases magistrales participativas** para abordar la teoría, debido al carácter complejo y nuevo de herramientas matemáticas como la notación vectorial o las derivadas. En ellas los alumnos podrán contribuir por ejemplo a la resolución de ejercicios (anexo XII) en la pizarra o a la elaboración de hipótesis o ideas. Se recurrirá a diversos materiales gráficos para poder representar de forma adecuada las magnitudes vectoriales de posición, velocidad y aceleración (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/motion-2d>).

Además se realizarán sesiones destinadas al aprendizaje basado en problemas, basadas en la resolución de problemas abiertos (**aprendizaje basado en problemas**), que los alumnos en grupos de 3 o 4 personas tendrán que realizar de forma colaborativa fomentando así el **aprendizaje cooperativo** (tercer principio

motivacional. Entre los problemas encontramos algunos como: “Un cuerpo está en el aire, ¿Qué velocidad tendrá?” (Castro et al. 1994), “¿Cuál será su posición?”, “¿Qué necesito para cruzar un río?” o “¿Cuál es la trayectoria de un coche de carreras?”, “¿Qué distancia habrá recorrido?”. Esta metodología permitirá dar el máximo de opciones posibles de resolución facilitando la percepción de autonomía del alumno que propone el cuarto principio motivacional, pero siempre acompañada de la orientación del docente en el interés dice el quinto principio motivacional (Tapia, 1991).

Se realizará una sesión final que consistirá en una pequeña prueba escrita (anexo IX) comprendida de ejercicios similares a los realizados en clase. Se destinará la mitad de la sesión a esto y la otra mitad a la corrección de ella en clase, permitiendo así que los alumnos aprovechen estos instrumentos de evaluación como una ocasión para aprender, tal y como propone el octavo principio motivacional (Tapia, 1991).

Tabla 12. Situación de aprendizaje 9.

TÍTULO	Fortnite: manual de juego.	TEMPORALIZACIÓN	16 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
La justificación de esta SdA puede encontrarse en el anexo I.			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
Saberes básicos. D. Cinemática. – Variables cinemáticas en función del tiempo en los distintos movimientos que puede tener un objeto, con o sin fuerzas externas: resolución de situaciones reales relacionadas con la física y el entorno cotidiano. – Variables que influyen en un movimiento rectilíneo y circular: magnitudes y unidades empleadas. Movimientos cotidianos que presentan estos tipos de trayectoria. – Relación de la trayectoria de un movimiento compuesto con las magnitudes que lo describen. Contenidos. <ul style="list-style-type: none"> La descripción de los movimientos 	1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales. CE 1.1., CE 1.2., CE 1.3	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	
	2. Aplicar el pensamiento y destrezas científicas a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación e indagación. CE 2.1. CE 2.2, CE 2.3	STEM1, (2), CPSAA4, CE1.	
	3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las	CCL1, CCL5, STEM4, CD2.	

<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos en una dimensión. Movimientos rectilíneos • Movimientos en dos dimensiones. Movimientos parabólicos • Movimientos circulares 	<p>unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental. CE 3.1., CE 3.3. CE 3.4</p>	
	<p>4. Utilizar plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales y comunicando de manera efectiva. CE 4.1</p>	<p>STEM3, CD1, (3), CPSAA3.2, CE2.</p>
	<p>5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades. CE 5.1. CE 5.2</p>	<p>STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).</p>
<p>METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN</p>		<p>La metodología desarrollada y secuenciación se especifica en el Anexo I.</p>
<p>EVALUACIÓN</p>	<p>INDICADORES DE LOGRO</p>	<p>IL.1.1.1., IL.1.1.2., IL.1.2.1., IL.1.2.2., IL.3.1.1. y IL.3.1.2.</p>
	<p>INSTRUMENTOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita parcial: movimientos en una dimensión. • Prueba escrita final: movimientos en una y dos dimensiones y movimiento circular. • Informe de prácticas: “los movimientos en Fornite”. • Actitud y participación: activa y cooperativa.
<p>ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - Se tomarán adaptaciones en función del nivel de dificultad, como dejar el guión en la mano a la hora de exponer un proyecto. - La práctica y las pruebas se redactarán resaltando en negrita las partes más importantes y de forma espaciada, para ayudar aquellos alumnos con TDAH y dislexia. 		

- Hacer grupos diversos para el proyecto mezclando alumnos más capaces con aquellos con dificultades de aprendizaje.
- La actividad de prácticas así como los ejercicios tendrán un apartado de ampliación para los alumnos de altas capacidades.
- Se pondrá especial atención en la claridad y accesibilidad de las imágenes y texto utilizado para garantizar la comunicación de información a estudiantes con discapacidad auditiva.

Tabla 13. Situación de aprendizaje 10.

TÍTULO	<i>¡Vamos Rafa!</i>	TEMPORALIZACIÓN	9 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>Al estudiar el movimiento, una de las concepciones previas más comunes entre los estudiantes es que los movimientos tienen una causa, o que en ausencia de fuerza todo permanece en reposo (Mora y Herrera, 2009). Por esta razón, es necesario recurrir a la historia de la ciencia para mostrar y evidenciar estas concepciones previas (Campanario, 1998).</p> <p>La enseñanza de las leyes de la dinámica en el bachillerato es esencial para comprender cómo interactúan los cuerpos y qué factores influyen en su movimiento. Estas leyes, formuladas por Isaac Newton, describen las relaciones entre la fuerza, la masa y la aceleración de un objeto. Al estudiar las leyes de la dinámica, los estudiantes adquieren una comprensión fundamental de cómo se aplican las fuerzas en diferentes situaciones, cómo afectan al movimiento de los objetos y cómo se relacionan con las masas y aceleraciones involucradas.</p> <p>Estos conceptos no solo son fundamentales para comprender el mundo físico que nos rodea, sino que también desarrollan habilidades analíticas, de resolución de problemas y de razonamiento lógico. Sin embargo los alumnos suelen traer consigo ideas previas, cuyo causa suele ser el uso incorrecto del término de “fuerza” en nuestra vida diaria, como en frases como "estoy fuerte" (Mora y Herrera, 2009).</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>E. Estática y dinámica.</p> <p>– Predicción, a partir de la composición vectorial, del comportamiento estático o dinámico de una partícula y un sólido rígido bajo la acción de un par de fuerzas.</p> <p>– Relación de la mecánica vectorial aplicada sobre una partícula con su estado de reposo o de movimiento: aplicaciones estáticas o dinámicas de la física en otros campos, como la ingeniería o el</p>	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p>	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	
	<p>2. Aplicar el pensamiento y destrezas científicas a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación e</p>	STEM1, (2), CPSAA4, CE1.	

<p>deporte.</p> <p>– Interpretación de las leyes de la dinámica en términos de magnitudes como el momento lineal y el impulso mecánico: aplicaciones en el mundo real.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La masa y el momento lineal • Las leyes de Newton • Tercera ley de Newton: Conservación del momento lineal • Cantidad de movimiento 	<p>indagación. CE 2.3.</p>	
	<p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.1., CE 3.3.</p>	<p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>
	<p>4. Utilizar plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales y comunicando de manera efectiva.</p> <p>CE 4.1</p>	<p>STEM3, CD1, (3), CPSAA3.2, CE2.</p>
	<p>5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades.</p> <p>CE 5.1.</p>	<p>STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).</p>

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Para abordar esta situación de aprendizaje empezaremos con un cuestionario de ideas previas sobre conceptos como la masa, el impulso y el momento lineal. Se plantearán preguntas tales como "¿Que es el impulso y como se relaciona con el momento lineal?" o "¿Qué es la masa y cuál es su importancia en la física?". La resolución del cuestionario servirá de potenciador de su estado metacognición, al hacer florecer sus ideas erróneas.

Se pedirá a los alumnos que en grupos heterogéneos de 5 o 6 personas realicen un proyecto (**APB**) sobre la concepción del movimiento y sus causas a lo largo de la historia, lo cual ayudará a combatir la común preconcepción de que todo movimiento tiene una causa. Partir de esta idea errónea, evidenciarla y resolverla participará en el desarrollo de su **aprendizaje significativo**.

Se utilizarán **clases magistrales participativas** para abordar la teoría donde los alumnos puedan contribuir por ejemplo a la resolución de ejercicios en la pizarra sobre cálculos de la conservación de

momento lineal, o el carácter vectorial de la fuerza y la velocidad. Además se utilizarán simuladores virtuales para mostrar a los alumnos casos de colisiones o explosiones y analizar la conservación del momento lineal (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/collision-lab>).

Se utilizara también la metodología de **aprendizaje basado en problemas** para abordar los contenidos de la conservación del momento lineal, planteando situaciones problemáticas de la vida real, tales como: “¿Qué velocidad tendrá una bala tras atravesar una tabla?” (Castro et al. 1994), o “¿Cómo puede un tenista conseguir un derecha perfecta?”.

Tabla 14. Situación de aprendizaje 11.

TÍTULO	<i>¿Que la fuerza te acompañe!</i>	TEMPORALIZACIÓN	11 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>La comprensión de las fuerzas de la naturaleza, como la gravedad, el rozamiento, las fuerzas elásticas e inerciales, es fundamental para explicar fenómenos y procesos en nuestro entorno.</p> <p>Las fuerzas de rozamiento explican el frenado, deslizamiento y movimiento de objetos en contacto, las fuerzas elásticas se relacionan con la deformación y restauración de objetos sometidos a fuerzas y las fuerzas inerciales están relacionadas con el estado de movimiento o reposo de los objetos.</p> <p>Comprender estas fuerzas y sus aplicaciones proporciona una base sólida para analizar fenómenos físicos, desarrollar habilidades de razonamiento científico y resolver problemas en diversos contextos. Estos conocimientos son valiosos para estudios superiores y carreras científicas y técnicas.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>E. Estática y dinámica.</p> <p>– Predicción, a partir de la composición vectorial, del comportamiento estático o dinámico de una partícula y un sólido rígido bajo la acción de un par de fuerzas.</p> <p>– Relación de la mecánica vectorial aplicada sobre una partícula con su estado de reposo o de movimiento: aplicaciones estáticas o dinámicas de la física en otros campos, como la ingeniería o el deporte.</p> <p>– Interpretación de las leyes de la dinámica en términos de magnitudes como el momento lineal y el impulso mecánico: aplicaciones en el mundo real.</p>	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p>	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	
	<p>2. Aplicar el pensamiento y destrezas científicas a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación e indagación.</p> <p>CE 2.2., CE 2.3.</p>	STEM1, (2), CPSAA4, CE1.	
	<p>3. Manejar con propiedad y</p>	CCL1, CCL5,	

<p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a las fuerzas en la naturaleza • El peso y la fuerza normal y la tensión • La fuerza de rozamiento • Fuerzas elásticas o restauradoras • Aplicaciones de las fuerzas • Fuerzas de inercia 	<p>solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.1., CE 3.3.</p>	<p>STEM4, CD2.</p>
	<p>4. Utilizar plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales y comunicando de manera efectiva.</p> <p>CE 4.1 CE 4.2</p>	<p>STEM3, CD1, (3), CPSAA3.2, CE2.</p>
	<p>5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades.</p> <p>CE 5.1.</p>	<p>STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).</p>

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Sesión 1: Se realizará un cuestionario de ideas previas destinado hacer florecer aquellas preconcepciones más comunes presentes en el alumnado (sobre los contenidos de peso, normal y fuerzas de rozamiento), necesarias para crear nuevo conocimiento a partir de ellas y fomentar el **aprendizaje significativo** y el desarrollo metacognitivo. La resolución del cuestionario despertará información nueva y sorprendente en los estudiantes y mostrará la relevancia del contenido, aplicando con ello el primer y segundo principio motivacional (Tapia, 1991).

Sesiones 2 y 3: Se utilizarán **clases magistrales participativas** para abordar la teoría donde los alumnos puedan contribuir por ejemplo a la resolución de ejercicios de papel y lápiz en grupos de forma **cooperativa** o individualmente para fomentar su autonomía, sobre los contenidos tratados hasta el momento.

Sesión 3: Se recurrirá al **aprendizaje basado en problemas** para dar a los alumnos mayor autonomía y libertad a la hora de elegir como expresar sus conocimientos, aplicando así el cuarto principio

motivacional (Tapia, 1991). Algunos problemas planteados serán: “Una persona se sube a una báscula situada en un ascensor. ¿Qué marcará la báscula?”, “Una lámpara cuelga del techo mediante dos cuerdas. ¿Cuál es la tensión de dichas cuerdas?” o “¿Qué fuerza hay que hacer sobre un cuerpo en un plano inclinado para que no deslice?”.

Sesiones 4 y 5: Por la misma razón que anteriormente, se realizará un pequeño cuestionario de ideas previas sobre las fuerzas elásticas, cuya respuesta se evidenciarán posteriormente. Se utilizarán **clases magistrales participativas** para abordar la teoría donde los alumnos puedan contribuir por ejemplo a la resolución de ejercicios en la pizarra o en grupo de forma **cooperativa** sobre los contenidos de las fuerzas elásticas. También se utilizarán **problemas abiertos** para poder aplicar los contenidos.

Sesión 6: Se utilizarán simuladores virtuales de Phet Colorado (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs/about>) en la sala de ordenadores para proponer una **actividad de indagación** donde los alumnos en grupos de 4 personas deberán responder mediante la práctica y posterior elaboración de informe, a la cuestión “¿Cuál es la constante de recuperación de un muelle?”. La actividad será guiada por el docente mediante andamiaje, dando libertad al alumnado en la investigación y en la toma decisiones, aplicando con ello el tercer y cuarto principio motivacional (Tapia, 1991).

Sesiones 7 y 8: Se utilizarán **clases magistrales participativas** para abordar la teoría donde los alumnos puedan contribuir por ejemplo a la resolución de ejercicios en la pizarra o en grupo de forma **cooperativa** sobre los contenidos de las fuerzas inerciales.

Sesión 9: Se utilizará la metodología de **aprendizaje basado en problemas** para abordar los contenidos de fuerzas inerciales, planteando situaciones problemáticas de la vida real, tales como la sensación de una fuerza empujando hacia fuera al coger una curva con el coche.

Sesión 10: se realizará un simulacro de prueba final, siguiendo la misma dinámica que en el resto de SdA’s. Los simulacros planteados en este y otras situaciones están destinados a la aplicación del sexto principio motivacional (Tapia, 1991), de forma que los alumnos en función de cómo les haya ido puedan plantear que factores modificar para la prueba final, ayudando así a la concepción de la inteligencia o los resultados a causas modificables como el esfuerzo.

Sesión 11: se realizará una prueba escrita basada en ejercicios similares a los realizados en clase.

EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita: fuerza gravitatoria, fuerzas elásticas y fuerzas de inercia. • Actividad de indagación • Actitud y participación: activa y cooperativa.
-------------------	---------------------	---

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- Se pondrá especial atención en la claridad y accesibilidad de las imágenes y texto utilizado para garantizar la comunicación de información a estudiantes con discapacidad auditiva.
- El informe y el examen se redactaran resaltando en negrita las partes más importantes y de forma espaciada, para ayudar aquellos alumnos con TDAH y dislexia.
- Hacer grupos diversos para el proyecto mezclando alumnos más capaces con aquellos con

dificultades de aprendizaje.

- La actividad de indagación tendrá un apartado de ampliación para los alumnos de altas capacidades.

Tabla 15. Situación de aprendizaje 12.

TÍTULO	<i>Las gallinas que entran por las que salen.</i>	TEMPORALIZACIÓN	11 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>El estudio del trabajo y la energía mecánica en el bachillerato es crucial para comprender los principios fundamentales de la conservación de la energía. Esto les permite analizar y resolver problemas en los que se involucran cambios en la energía cinética y potencial, y comprender cómo se conserva la energía en diferentes procesos físicos.</p> <p>Aun así, también es importante tener en cuenta las concepciones previas de los estudiantes, como la no diferenciación entre el trabajo y el esfuerzo, la creencia errónea de que la energía es algo material (Doménech, et al., 2003); o la falta de comprensión del Principio de Conservación de la Energía al pensar que la masa se transforma directamente en energía (Gómez- Moliné, et al., 2008).</p> <p>Además, el trabajo y la energía mecánica proporcionan a los estudiantes herramientas conceptuales y matemáticas para abordar otros temas en física, como la colisión de objetos, el movimiento armónico simple y el análisis de máquinas y dispositivos mecánicos. Estos conceptos también son aplicables en otros campos científicos y técnicos, como la ingeniería, la arquitectura y la ciencia de los deportes.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>F. Energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de trabajo y potencia: elaboración de hipótesis sobre el consumo energético de sistemas mecánicos o eléctricos del entorno cotidiano y su rendimiento. - Energía potencial y energía cinética de un sistema sencillo: aplicación a la conservación de la energía mecánica en sistemas conservativos y no conservativos y al estudio de las causas que producen el movimiento de los objetos en el mundo real. 	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales. CE 1.1., CE 1.2., CE 1.3.</p> <p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental. CE 3.1., CE 3.3.</p> <p>5. Trabajar de forma</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p> <p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p> <p>STEM3, (5),</p>	

Contenidos. <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo mecánico • Potencia • Energía mecánica • Fuerzas conservativas y conservación de la energía mecánica 	colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades. CE 5.1., CE 5.2, CE 5.3.	CPSAA3.1, (3.2).
--	--	------------------

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Sesión 1: esta primera sesión se hará un cuestionario de ideas previas a los alumnos para ver qué recuerdan y que conceptos tienen arraigados de su paso por la educación secundaria. La posterior resolución de este servirá de base para un **aprendizaje significativo** y como potenciador de su estado metacognición.

Sesión 2 y 3: estas sesiones servirán de introducción a los conceptos básicos de energía mecánica, potencial y cinética (**CMP**). Las sesiones se realizarán en la sala de ordenadores donde dispondrán de los simuladores virtuales de Phet Colorado (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-skate-park> , <https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-forms-and-changes> para poder ver ejemplos en los que se diferencien estos conceptos.

Sesiones 4 y 5: estarán centradas en los conceptos de trabajo, y potencia. Esto se hará mediante **clases magistrales participativas** acompañadas de la corrección de ejercicios de papel y lápiz. Las sesiones también se realizarán en la sala de ordenadores para que según se vayan corrigiendo ejercicios se pueda representar mediante el software de simulación cada caso.

Sesión 6: Se planteará una actividad que recogerá los conceptos de conservación de energía, basada en el **aprendizaje por indagación** donde los alumnos tendrán que responder a la pregunta “¿Qué pelota bota más?” La actividad es la propuesta por el docente Rodríguez Arteché para el Máster en Formación del profesorado de la universidad de Alcalá de Henares.

Sesión 7 y 8: dedicaremos las sesiones al visionado de la película "Origen". Se les pedirá que tomen nota sobre todos aquellos instantes en los que podría entrar en conflicto o no la conservación de la energía mecánica, y aquellas escenas que crean ellos que sirven para representar un ejemplo real de los contenidos (energía potencial, cinética, mecánica o trabajo). Esto deberán hacerlo por grupos heterogéneos de 4 o 5 personas y se les pedirá que ellos mismos propongan un ejercicio y lo resuelvan utilizando la película como escenario y contexto (**aprendizaje cooperativo**).

Sesión 9: Se pedirá realizar una exposición de la actividad realizada en las sesiones 7 y 8 usando así como herramienta el **aprendizaje basado en proyectos (ABP)**. Cada grupo presentará el trabajo realizado y argumentará las escenas seleccionadas.

Sesión 10: se hará un simulacro de examen donde los alumnos puedan resolver dudas de última hora, ayudarse y trabajar cooperativamente y apoyarse también en el profesor.

Sesión 11: se realizará una prueba escrita que recoja algunos ejercicios similares a los tratados en las sesiones.

EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Proyecto (ABP) y exposición: reseña película “Origen”. • Informe actividad de indagación: “¿Qué pelota bota más?” • Actitud y participación: activa y cooperativa.
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD		
<ul style="list-style-type: none"> - Se pondrán los subtítulos en la película y se prestará atención al resto de recursos para garantizar la comunicación de información a estudiantes con discapacidad auditiva. - Se dejará el guión en la mano a la hora de exponer el proyecto. - El examen se redactará resaltando en negrita las partes más importantes y de forma espaciada, para ayudar aquellos alumnos con TDAH y dislexia. - Hacer grupos diversos para el proyecto mezclando alumnos más capaces con aquellos con dificultades de aprendizaje. - Los ejercicios tendrán un apartado de ampliación para los alumnos de altas capacidades. 		

Tabla 16. Situación de aprendizaje 13.

TÍTULO	<i>Lisa, ¿en esta casa obedecemos las leyes de la Termodinámica!</i>	TEMPORALIZACIÓN	10 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>Los contenidos de calor y la termodinámica en el bachillerato proporcionan a los estudiantes una comprensión fundamental de cómo funciona el intercambio de energía térmica en el mundo real. Les permite analizar y resolver problemas relacionados con la transferencia de calor, el equilibrio térmico, los cambios de estado y la eficiencia de los procesos energéticos. Estos conocimientos son aplicables en muchas áreas de la vida cotidiana, desde el diseño de sistemas de calefacción y refrigeración hasta el desarrollo de tecnologías de generación de energía más eficientes.</p> <p>Pese a ser una rama compleja de la física, todos experimentamos el calor y la temperatura a lo largo de nuestra vida, lo que conduce a la formación de numerosas concepciones erróneas que persisten al menos hasta los 16 años (Clough y Driver, 1985); como la confusión entre los conceptos de calor, energía y temperatura.</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
Saberes básicos. F. Energía.	1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los	STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.	

<p>– Conceptos de trabajo y potencia: elaboración de hipótesis sobre el consumo energético de sistemas mecánicos o eléctricos del entorno cotidiano y su rendimiento.</p> <p>– Variables termodinámicas de un sistema en función de las condiciones: determinación de las variaciones de temperatura que experimenta y las transferencias de energía que se producen con su entorno.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La naturaleza del calor y su relación con el trabajo mecánico • Medida del calor: capacidad calorífica y calor específico • Medida del trabajo en los procesos termodinámicos • El primer principio de la termodinámica • Algunas consecuencias del primer principio • Restricciones al primer principio: el segundo principio de la termodinámica 	<p>fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2., CE 1.3</p>	
	<p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.2., CE 3.3.</p>	<p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>
	<p>5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades.</p> <p>CE 5.1., CE 5.3</p>	<p>STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).</p>
	<p>6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del pensamiento científico y la puesta en valor de la preservación del medioambiente y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad igualitaria. CE 6.1 , CE 6.2</p>	<p>STEM3, (4), (5), CPSAA5, CE2.</p>

METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Sesión 1: Se plantea la siguiente pregunta: “¿Por qué en un termómetro, el mercurio marca la temperatura corporal si no entra en contacto con la piel en ningún momento?” Tras un pequeño debate que pueda revelar preconcepciones erróneas de los alumnos, se procede a aclarar el suceso mediante la primera parte de un vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc&t=151s>) donde se explica el principio cero de la termodinámica. Tras esto se continuará con la siguiente cuestión: ¿Alguna vez os habéis preguntado cómo funciona el motor de los coches?”.

Tras una pequeña lluvia de ideas se procederá al explicar el procedimiento y relacionarlos con el primer principio de la termodinámica (acompañada de una segunda parte del vídeo anterior. Tras esto se realizará una contextualización histórica y científica sobre cómo fue evolucionando el concepto del calor

y como se postularon estos principios y el impacto que tuvieron en la ciencia y en la sociedad. Esta sesión contribuirá con la evidencia de las ideas erróneas al desarrollo metacognitivo de los alumnos y aplicará, debido a su carácter innovador, el primer y segundo principio motivacional (Tapia, 1991).

Sesiones 2 y 3: Se recurrirá a **clases magistrales participativas** para impartir de forma teórica los contenidos, acompañando a esto de **ejercicios de papel y lápiz**, relacionados con la ley cero y la primera ley de la termodinámica, donde se pida calcular magnitudes como el calor, la capacidad calorífica, el calor específico o el trabajo (introducidos previamente).

Sesión 4: se tratarán las consecuencias del primer principio de la termodinámica mediante su aplicación en la resolución de problemas abiertos (**aprendizaje basado en problemas**) que familiaricen al alumno con diferentes procesos adiabáticos y ciclos termodinámicos de la vida real: “¿Qué ocurre cuando acciono un extintor?” O “¿Qué ocurre con el café de mi termo cuando lo abro?”.

Sesiones 5 y 6: Clase magistral participativa sobre el segundo principio de la termodinámica. Se visualizará en primer lugar una escena de los Simpson donde parece ser que Lisa ha construido una máquina de movimiento perpetuo que además mejora su rendimiento, suceso incompatible con la segunda ley de la termodinámica. Con esta referencia se pasará a exponer con diversos ejemplos la segunda ley de la termodinámica y con la visualización de la parte correspondiente del video <https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc&t=151s>. Además se realizará la resolución de algunos ejercicios de cálculos de rendimiento y entropía. También se propondrá que traten de resolverlos de forma cooperativa entre ellos ayudando así al **aprendizaje cooperativo**.

Sesión 7: se tratarán las consecuencias del segundo principio de la termodinámica mediante su aplicación en la resolución de problemas con respuesta abierta (**aprendizaje basado en problemas**). Además se podrá realizar simulaciones para la resolución de estos problemas, mediante la aplicación Phet: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/reversible-reactions>.

Sesiones 8 y 9: estas sesiones se dedicarán a la visualización de la película "Tenet". En la película el segundo principio de la termodinámica no se cumple (o se cumple a la inversa), de manera que la variación de la entropía sería contraria a la esperada y con ella el sentido de los procesos.

La película demuestra muy bien como este principio es esencial para entender los procesos termodinámicos y en definitiva la mayoría de fenómenos fisicoquímicos. Es decir muestra la gran relevancia que tiene este suceso en la naturaleza y como prácticamente es la base de ver el mundo como lo vemos; de forma que con su visualización es una gran forma de aplicar los dos primeros principios motivacionales (Tapia, 1991).

Es una película que atrapa y fascina por su forma de mostrar el mundo de una forma tan anti-intuitiva y reflejando así la importancia de la variación de la entropía, para que los procesos tengan la dirección que muestran en nuestro día a día. Tras la visualización se pedirá de forma individual que los alumnos relacionen las ideas claves de la película mediante un mapa conceptual.

Sesión 10: se habrá pedido a los alumnos que realicen por grupos y de forma **cooperativa un proyecto de investigación (ABP)** relacionado con las aplicaciones de la termodinámica en la vida real o con la historia del segundo y tercer principio de la termodinámica a lo largo de la historia. Deberán exponer sus hallazgos con la ayuda de un PowerPoint en esta sesión.

EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud y participación: activa y cooperativa. • Prueba escrita: SdA's 13 y 14. • Proyecto y exposición (ABP): “aplicaciones de la termodinámica”.
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD		
<ul style="list-style-type: none"> - Se pondrán los subtítulos en la película y se prestará atención al resto de recursos para garantizar la comunicación de información a estudiantes con discapacidad auditiva. - Dejar el guión en la mano a la hora de exponer el proyecto. - El examen se redactará resaltando en negrita las partes más importantes y de forma espaciada, para ayudar aquellos alumnos con TDAH y dislexia. - Hacer grupos diversos para el proyecto mezclando alumnos más capaces con aquellos con dificultades de aprendizaje. - Los ejercicios tendrán un apartado de ampliación para los alumnos de altas capacidades. 		

Tabla 17. Situación de aprendizaje 14.

TÍTULO	<i>¡Vaya mareo!</i>	TEMPORALIZACIÓN	8 sesiones
JUSTIFICACIÓN			
<p>El estudio de la dinámica de rotación proporciona a los estudiantes una base sólida para avanzar en el estudio de la física en niveles superiores y carreras científicas y técnicas. Se relaciona con conceptos más avanzados, como la conservación del momento angular, la cinética de rotación y la dinámica de sistemas compuestos.</p> <p>Por otro lado, al presentar la ley de gravitación de Newton, se resaltarán las controversias y disputas que surgieron en torno a esta teoría, así como las diferentes teorías que coexistieron con ella durante muchos años, como la hipótesis de Descartes (Campanario, 1998).</p>			
SABERES BÁSICOS / CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	D.O.	
<p>Saberes básicos.</p> <p>D. Cinemática.</p> <p>– Variables cinemáticas en función del tiempo en los distintos movimientos que puede tener un objeto, con o sin fuerzas externas: resolución de situaciones reales relacionadas con la física y el entorno cotidiano.</p> <p>– Variables que influyen en un movimiento</p>	<p>1. Resolver problemas y situaciones aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales.</p> <p>CE 1.1., CE 1.2.</p> <p>3. Manejar con propiedad y solvencia la nomenclatura de compuestos químicos, el lenguaje matemático, las unidades de medida y la</p>	<p>STEM1, (2), (5), CPSAA1.2.</p> <p>CCL1, CCL5, STEM4, CD2.</p>	

<p>rectilíneo y circular: magnitudes y unidades empleadas. Movimientos cotidianos que presentan estos tipos de trayectoria.</p> <p>– Relación de la trayectoria de un movimiento compuesto con las magnitudes que lo describen.</p> <p>E. Estática y dinámica.</p> <p>– Predicción, a partir de la composición vectorial, del comportamiento estático o dinámico de una partícula y un sólido rígido bajo la acción de un par de fuerzas.</p> <p>– Relación de la mecánica vectorial aplicada sobre una partícula con su estado de reposo o de movimiento: aplicaciones estáticas o dinámicas de la física en otros campos, como la ingeniería o el deporte.</p> <p>F. Energía.</p> <p>– Energía potencial y energía cinética de un sistema sencillo: aplicación a la conservación de la energía mecánica en sistemas conservativos y no conservativos y al estudio de las causas que producen el movimiento de los objetos en el mundo real.</p> <p>Contenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El momento angular y la ley de gravitación universal • El centro de masas: un punto muy especial • Rotación y conservación del momento angular • Energía cinética de un cuerpo en rotación 	<p>seguridad en el trabajo experimental.</p> <p>CE 3.1., CE 3.3.</p> <p>5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades.</p> <p>CE 5.1.</p>	<p>STEM3, (5), CPSAA3.1, (3.2).</p>
METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN		
<p>En la primera sesión veremos el famoso episodio de Los Simpson, en el que su protagonista se hace astronauta, centrándonos en concreto en las escenas en el espacio. En busca de un aprendizaje</p>		

significativo, se plantearán tras esto cuestiones abiertas sobre conceptos como las órbitas elípticas, la ingravidez, la fuerza centrípeta y centrífuga o el momento angular; con el objetivo de evidenciar preconcepciones en los alumnos y contribuir a su proceso de metacognición.

Las sesiones serán mayoritariamente de **exposición y clases magistrales participativas** acompañadas de resolución de ejercicios en la pizarra por parte del profesor, y de ejercicios de lápiz y papel que deberán resolverlos alumnos de **cooperativa** pudiendo cambiar opiniones e ideas para resolverlos.

Para introducir la conservación del momento angular se planteará la siguiente cuestión: “¿Por qué al mover el manillar de la bici en el plano horizontal, no caemos, sino que giramos?”. Esto dará paso a una lluvia de ideas tras la que se presentará información incongruente y sorprendente que potenciará la atención y curiosidad del alumnado (segundo principio motivacional (Tapia, 1991)).

Finalmente en grupos (**aprendizaje cooperativo**) se asignará un proyecto relacionado con un cuerpo en rotación, donde tendrán que construir un modelo, ya sea de forma física o mediante un simulador virtual, y realizar con él diferentes mediciones (**ABP**), que expondrán posteriormente en una sesión.

Para terminar se realizará una prueba escrita de los contenidos de la presente SdA y la anterior.

11. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

11.1 Evaluación

Hay diversos motivos por lo que evaluar a los alumnos es una parte crucial de su proceso de enseñanza y aprendizaje. La evaluación ayuda a los alumnos a superarse e intentar alcanzar su máximo potencial y con ello permite a los docentes mejorar continuamente sus prácticas educativas.

Además contribuye al octavo principio motivacional buscando evitar las comparaciones entre compañeros (Tapia, 1991) y promoviendo la comparación con uno mismo y la búsqueda de aprender de las propias evaluaciones. Por otra parte, la evaluación también puede servir para realizar las modificaciones necesarias en el currículum y en la metodología (Novak, 1997).

La evaluación debe ser comunicativa, es decir, es fundamental que desde el inicio del curso, los estudiantes estén informados sobre los criterios de evaluación y los recursos que se utilizarán para llevarla a cabo (Abenza, 2010).

La evaluación que se ha seguido en esta programación ha sido una evaluación continua, ya que para poder realizar un mejor seguimiento del aprendizaje de los estudiantes, es necesario plantear actividades evaluables de manera periódica (Delgado y Cuello, 2006).

Además se tendrán en cuenta los principios de validez y fiabilidad. Por un lado, cuando una prueba de evaluación no mide adecuadamente los contenidos para los cuales fue diseñada, se considera que tiene una baja validez (Prieto, 2010). En cambio cuando hablamos de fiabilidad, nos referimos a la posible variación de una característica tras medirse repetidas veces. Estos dos conceptos se tendrán en cuenta y la evaluación se realizará siempre buscando potenciar ambos.

Esta programación se ha dividido en tres evaluaciones diferentes: inicial, formativa y sumativa.

- Inicial: Se realizará un cuestionario o una lluvia de ideas al comienzo de cada situación de aprendizaje. Esto tendrá como objetivo cuestionar tanto los contenidos estudiados en el curso anterior como las preconcepciones existentes en los estudiantes (Carrascosa y Gil, 1992).
- Es importante tener en cuenta estos conocimientos previos de los estudiantes ya que basamos la programación en la enseñanza constructivista.

- Formativa: se enfoca en el proceso de aprendizaje y tiene como objetivo proporcionar información del aprendizaje del estudiante tanto a él como al profesor. Su objetivo principal debe ser regular el proceso de aprendizaje de los estudiantes y mejorar el proceso de enseñanza de los docentes (Abenza, 2010).
- Por ello los instrumentos de evaluación serán, la resolución de ejercicios en clase, preguntas sobre los contenidos y las propias sensaciones que el alumno pueda transmitir al profesor.

- Sumativa: se busca evaluar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes al final de un periodo de aprendizaje. Sin embargo, es importante tener en cuenta que incluso en la evaluación sumativa se pueden promover el uso de estrategias metacognitivas, lo que implica que los estudiantes reflexionen sobre su propio proceso de aprendizaje y sean conscientes de sus fortalezas y áreas de mejora (Campanario, 2010).

- Los instrumentos de evaluación serán las pruebas escritas, entrega de trabajos o proyectos y por último informes de las prácticas de laboratorio.

Tabla18. Instrumentos de evaluación en cada SdA.

Instrumentos de evaluación.	Prueba escrita	Proyectos	Informes	Actitud y participación
Lo que no ves.				X
¿Hemos pinchado?	X			X
El DNI de los elementos.	X			X
Abrazo atómico.				X
Sumergidos en un Mar de Mezclas.	X		X	X
Los átomos se van de fiesta.	X	X	X	X
La fórmula de la vida.	X			X
¡A toda mecha!	X			X
Fortnite: manual de juego.	X	X	X	X
¡Vamos Rafa!	X		X	X
¡Que la fuerza te acompañe!	X	X	X	X
Las gallinas que entran por las que salen.	X	X		X
Lisa, ¿en esta casa obedecemos las leyes de la Termodinámica!	X	X		X
Vaya mareo.	X	X		X

11.1.2 Evaluación docente

A partir del siglo XX, se ha comenzado a evaluar no solo a los estudiantes, sino también a todos los elementos y participantes del sistema educativo, incluyendo a los profesores, los materiales, la dirección, entre otros (Rodríguez, 2019). Por lo tanto se considera crucial que los estudiantes evalúen el desempeño del profesor y el desarrollo de las clases, y también es necesario que el profesor realice una autoevaluación de su enseñanza. De esta manera, ambas partes pueden contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, involucrando al estudiante como participante activo en dicho proceso.

La evaluación del proceso de enseñanza implica tener en cuenta la evaluación de la práctica docente, la evaluación del curso y la evaluación del centro educativo en sí (Nieto, 1996).

Esta evaluación se lleva a cabo a lo largo de todo el curso, pero existen tres momentos específicos para realizarla: al inicio del curso, al finalizar cada situación de aprendizaje y al concluir el curso. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizan diversos procedimientos e instrumentos, como compartir experiencias con otros profesores o utilizar cuestionarios dirigidos a los alumnos, padres y profesores (Nieto, 1996).

11.2 Calificación

Para llevar a cabo la calificación de los trimestres, se tendrán en cuenta las pruebas escritas realizadas, los proyectos, la actitud y colaboración activa en clase y el desempeño en las actividades prácticas y de laboratorio. Las ponderaciones de cada instrumento de evaluación para su calificación vienen dadas en la siguiente tabla:

Tabla 18. Ponderación de los instrumentos de evaluación.

INSTRUMENTO	PONDERACIÓN
Pruebas escritas	60%
Proyectos/Informes/Prácticas	20%
Actitud y participación activa	20%

12. BIBLIOGRAFÍA

Tapia, JA. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid. Santillana.

Solbes, J., Montserrat, R., & Furió Más, C. (2007). *Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 117(21), 91–117.

Diana, M. (2014). *Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química*. TED: Tecné, Episteme y Didaxis, 0(0), 77–83.

Merino Martínez, M., García Pascual, R. (2018). *Guía de intervención dirigida al alumnado con autismo* – Biblioteca Virtual.

Pro Bueno, A. (2003). *Algunas reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Química*. *Educación en el 2000*(7), 12-17.

Martínez, A., Suárez, J.J., García, M.A. (2017). *Análisis de las actividades de Química en los libros de texto de Física y Química de 1.º de Bachillerato desde una perspectiva de «Química en contexto»*, 35 (2), 109-125

Campanario, J. M., Otero, J. (2000). *Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 155-169.

Shayer, M., & Adey, P. (1984). 9. *Objetivos en las diferentes ciencias*. En *La ciencia de enseñar ciencias* (págs. 109-127). Madrid: Editorial Narcea

TorresToukoumidis, Á., Rodríguez, L. M. R., Rodríguez, A. P. (2018). *Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revisión documental*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 95111.

Campanario, J., & Moya, A. (1999). *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas*. Enseñanza de las Ciencias, 17(2), 179-192

Pozo, J.I. et al. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia* (Vol.65). Ministerio de Educación.

Aguilera, D., Martín, T., Valdivia, V., Ruiz, Á, Williams, L., Vílchez, J. M., & Perales Palacios, F. J. (2018). *La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española*. Revista de educación, (381), 259- 274.

Ayerbe Lopez, J., & Perales Palacios, F. J. (2020). *"Reinventar tu ciudad": aprendizaje basado en proyectos para la mejora de la conciencia ambiental en estudiantes de Secundaria*. Enseñanza de las ciencias, 38(2), 181-203.

Campanario, J. M. (1998). *Ventajas e inconvenientes de la Historia de la Ciencia como recurso en la enseñanza de las ciencias*. Revista de Enseñanza de la Física, 11(1), 5-14.

Campanario, J. M. (2000). *El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno*. 18(3), 369-380.

Martí, J. (2010). *Aprendizaje basado en proyectos*. Revista Universidad EAFIT, 46(158), 11-21.

Barrows H.S. (1986) *A Taxonomy of problembased learning methods*, *Medical Education*, 20: 481-486.

Johnson, D. W. y R. Johnson (1989): *Cooperation and Competition: Theory and Research*, Edina, Minnesota, Interaction Book Company.

Nava, M. M., de la Varga, M. B., and Pérez-Pueyo, A. (2017). *Escala de valoración para la realización de debates en secundaria*. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 318 – 323.

Oliva, J.M. (2008). *Qué conocimientos profesionales deberíamos tener los profesores de ciencias sobre el uso de analogías*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(1).15-28.

Oliva, J.M. (1999). *Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual*. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 93–107.

López Garzón, J. C. (2014). *Claves para la atención al alumnado más capaz*. *Aula De Secundaria*, (7), 11-15.

Mateo, J. (2005). *La atención a la diversidad en ciencias a través de materiales curriculares adaptados*. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 2(3), 416- 429

Bravo-Cerdeño, G., Loor-Rivadeneira, M., & Saldarriaga-Zambrano, P. (Diciembre de 2016). *La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea*. *Dominio de las Ciencias*, 2(núm. esp.), 127-137.

Moreno Martínez, L., & Calvo Pascual, M. Araceli. (2019). *¿Cómo presentan la historia de la química los libros de texto de Educación Secundaria? Un análisis desde la didáctica y los estudios históricos de la ciencia*. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 16(1), 1- 16.

Franco-Mariscal, A. J., Oliva, J. (2012). *Dificultades de comprensión de nociones relativas a la clasificación periódica de los elementos químicos: la opinión de profesores e investigadores en educación química*. *Revista Científica*, 2(16), 53- 71.

González-Felipe, M. E., Aguirre-Pérez, C., Fernández-César, R., Vázquez-Moliní, A. M. (2018). *Concepciones alternativas de los alumnos de educación secundaria sobre el enlace químico*. *Didácticas Específicas*, 18, 26-44.

Díaz-Moreno, N., Jiménez-Liso, R. (2012). *Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-70.

Casado, G. & Raviolo, A. (2005). *Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química*. *Universitas scientiarum*, 10(1).

Cárdenas S., F. A. (2006). *Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas*. *Ciência & Educação (Bauru)*, 12(3), 333–346.

Boletín oficial del estado (2022, abril 6). *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato*. [PDF] <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-5521>

Boletín oficial de la comunidad de Castilla-La Mancha (2022, julio 14). *Decreto 83/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha*. [PDF] <https://anpecastillalamancha.es/notices/168928/Publicados-Decretos-de-CURR%C3%8DCULO-ESO-Y-BACHILLERATO-en-CASTILLA-LA-MANCHA>

Shayer, M., & Adey, P. (1986). *La Ciencia de enseñar ciencias: desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo*.

Carrascosa, J. (2005). *El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 183–208.

Carrascosa, J. y Gil, D. (1992). *Concepciones alternativas en Mecánica*. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 314–328.

Carrascosa, J. y Gil, D. (1985). *La «metodología de la superficialitat» i l'aprenentatge de les ciències*. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 113–120

- Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1991). *La ciencia de los alumnos: su utilización en la didáctica de la Física y la Química*. Málaga: Elzevir.
- Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1989). *La ciencia de los alumnos*. Barcelona: Laia/MEC.
- Mora, C., & Herrera, D. (2009). *Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza*. Latin-American Journal of Physics Education, 3(1), 72-86.
- Doménech, J. L., Pérez, D. G., Gras-Martí, A., Aranzabal, J. G., Martínez-Torregrosa, J., Salinas, J., & Valdés, P. (2003). *La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 20(3), 285-310.
- Gómez-Moliné, M., Reyes-Sánchez, L., & Morales, M. (2008). *Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química*. Educación Química, 19(3), 201-206.
- Clough, E. E., & Driver, R. (1985). *Secondary students' conceptions of the conduction of heat: bringing together scientific and personal views*. Physics Education, 20(4), 176-182.
- Novak, J. D. (1997). *Teoría y práctica de la educación* (Vol. 330). España: Anaya.
- Novak, J. y Gowin, D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Abenza, L. H. (2010). *Evaluar para aprender: hacia una dimensión comunicativa, formativa y motivadora de la evaluación*. Enseñanza de las Ciencias, 28(2), 285-292.
- Delgado, A. M., & Cuello, R. O. (2006). *La evaluación continua en un nuevo escenario docente*. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 3(1), 1-13.
- Prieto, G., & Delgado, A. R. (2010). *Fiabilidad y validez*. Papeles Del Psicólogo, 31(1), 67-74.
- Nieto, J. (1996). *Educación Secundaria Obligatoria. Pautas para la elaboración del Proyecto Curricular*. Madrid: CCS
- Sebastiá, J.M. (1984). *Fuerza y movimiento: la interpretación de los estudiantes*. Enseñanza de las Ciencias, 2(3), 161-169.

Sebastiá, J.M. (1993). *¿Cuál brilla más? Predicciones y reflexiones acerca del brillo de las bombillas*. Enseñanza de las Ciencias, 11(1), 45–50.

Vila, I. (1998). *Familia, escuela y comunidad*. Barcelona: Horsori.

Hewson, P. W. y Thorley, N.R. (1989). *The conditions of conceptual change in the classroom*. International Journal of Science Education, 11, 541–553.

García Arques, J., Pro Bueno, A., & Saura LLamas, O. (1995). *Planificación de una unidad didáctica: el estudio del movimiento*. Enseñanza de las Ciencias, 13(2), 211-226.

Carrascosa, J. (2005). *El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(2), 183–208

Say My Name; Universidade Federal do Ceara, 2018. <http://ldse.ufc.br/smn/> (accessed February 2018).

Simulaciones Interactivas PhET. (s. f.). PhET. <https://phet.colorado.edu/es/>

Inicio | IES Profesor Domínguez Ortiz, Azuqueca de Henares (Guadalajara). (s. f.). <http://ies-profesordominguezortiz.centros.castillalamancha.es>

NinoshG. (2015, 29 agosto). *Reaccion de Sintesis* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NpsRw3Xzd2Y>

henrry julio. (2021, 7 mayo). *Reacción química de doble desplazamiento o de doble sustitucion* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JH8OrHWUDnY>

Cienciabit: Ciencia y Tecnología. (2017, 27 febrero). *Reaccion de Descomposición del Bicarbonato de Sodio. Experimento de Química*. [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NNOrw848tGk>

enciabit: Ciencia y Tecnología. (2018, 25 marzo). *Reacción del Zinc con el Ácido Clorhídrico. Reacción Química Redox, de Desplazamiento y Exotérmica*. [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-LSFUF1tj0s>

13. ANEXOS

ANEXO I: SITUACIÓN DE APRENDIZAJE DESARROLLADA. “FORTNITE: MANUAL DE JUEGO”.

ANEXO I.1 JUSTIFICACIÓN

El estudio de los movimientos es de gran importancia en la enseñanza de las ciencias, ya que proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender y analizar el movimiento en diferentes planos espaciales. Estos conceptos permiten describir y predecir el desplazamiento, la velocidad y la aceleración de los objetos en situaciones más realistas, tanto en la vida diaria como en campos científicos más avanzados. Además desarrolla habilidades analíticas y de resolución de problemas, y sienta las bases para futuros estudios en física y disciplinas científicas afines.

Para crear un plan educativo, resulta crucial identificar los desafíos que enfrentan los estudiantes, a fin de desarrollar enfoques pedagógicos que se alineen con los objetivos de aprendizaje (Bayram-Jacobs et al., 2019).

Por otro lado, en el campo de la enseñanza de los conceptos de cinemática, se ha observado que ciertas ideas erróneas persisten sin cambios a pesar de la instrucción formal (Sebastià, 1988).

Diversos estudios señalan que los estudiantes encuentran dificultades al cuando se trata de realizar y comprender gráficos, distinguir entre los conceptos de velocidad y aceleración (Dolores et al., 2002), comprender el carácter vectorial de las variables físicas como la posición, aceleración y velocidad, y establecer relaciones entre la primera y segunda derivada de la posición con la velocidad y aceleración (Jiménez-García et al., 2015).

Mora y Herrera (2009) señalan como razones detrás de las dificultades que la mayoría de los estudiantes experimentan al comprender conceptos de Física las siguientes: la naturaleza abstracta de los contenidos, la necesidad de precisión lógica y matemática para resolver los problemas, así como las preconcepciones previas de los alumnos. Aproximadamente un tercio de los estudiantes tiende a considerar como sistema de referencia aquel objeto que perciben como "reposo absoluto", enfrentando dificultades al comprender que un sistema en reposo es aquel cuya velocidad es igual a la del

sistema de referencia (Vila, 1998). Con la caída libre, a pesar de que los estudiantes practican repetidamente ejercicios relacionados con este tema, un alto porcentaje de ellos sigue sosteniendo erróneamente que un objeto con el doble de masa requiere la mitad del tiempo para caer desde la misma altura que otro objeto (Mora y Herrera, 2009).

Las ideas previas y preconcepciones erróneas es muy común en los alumnos encontrar alguna de las siguientes:

- Confundir la aceleración y la velocidad, y con ello asociar incorrectamente el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) con los movimientos uniformes (Carrascosa, 2005).
- Inexistencia de aceleración en el movimiento circular uniforme (MCU) (Sebastiá, 1984).
- Influencia de la masa en la caída de los cuerpos siendo los de mayor masa los que caen más rápidamente (Carrascosa y Gil, 1992).
- El peso es una propiedad intrínseca de los cuerpos (Ruggiero et al., 1985).
- El movimiento tiene lugar en la dirección de la fuerza, o cuerpo en reposo no está sometido a ninguna fuerza (Carrascosa y Gil, 1992).
- El movimiento uniforme exige una fuerza constante (Carrascosa y Gil, 1992).

La gran mayoría de los estudiantes tienen dificultades para distinguir los conceptos de posición, aceleración y velocidad entre sí (Hewson, 1989). Aproximadamente el 40% confunde la velocidad media con la instantánea; y en los problemas donde se involucran la velocidad y la aceleración, es frecuente observar que confunden los conceptos y utilizan incorrectamente la fórmula de la velocidad para calcular la aceleración y viceversa (Arqués et al., 1995).

ANEXO I.2 OBJETIVOS

Los objetivos planteados para esta propuesta didáctica se formulan en función de la Taxonomía modificada de Bloom. Serán los siguientes:

- Utilizar las expresiones vectoriales en el estudio del movimiento de los cuerpos.

- Identificar la trayectoria y ecuación del movimiento de un cuerpo.
- Interpretar los movimientos verticales de ascenso y descenso de los cuerpos como el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), cuya aceleración es la gravedad.
- Analizar un movimiento parabólico, descomponerlo vectorialmente y usar las ecuaciones del movimiento para calcular su posición, velocidad y parámetros característicos: tiempo de movimientos, alcance y altura máxima.
- Comprender la independencia de la masa del objeto en un movimiento de caída libre.

ANEXO I.3 METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

Esta situación de aprendizaje estará basada por completo en el **aprendizaje basado en juegos (gamificación)**. Se realizará una competición que durará toda la SdA, con la que los alumnos podrán experimentar el orgullo que sigue al éxito. Se encontraría así por lo tanto en una actividad cuya meta estaría relacionada con la autovaloración del yo, siendo parte de una estrategia de motivación intrínseca. Esto aumentará la participación de los alumnos, y además permitirá aplicar al tercer principio motivacional: organizar en grupos **cooperativos** buscando resultados positivos (Tapia, 1991), así como el segundo principio motivacional entendiendo la relevancia de los contenidos.

La mayoría de las sesiones tendrán un juego final donde los alumnos tendrán que enfrentarse a una misión en Fortnite preparada por el docente. Tras la exposición de los contenidos correspondientes (**clases magistrales participativas**) y resolución por parte del profesor de ejercicios de ejemplo en la pizarra (anexo XIV), los alumnos en grupos de 4 personas deberán afrontar diferentes desafíos y superar distintos retos que les permitirán avanzar en la misión con su personaje de Fortnite. Deberán resolver apartados de diferentes ejercicios de papel y lápiz (ej. anexo XIII), y según vayan resolviéndolos correctamente el docente les proporcionará las coordenadas del juego donde deben desplazarse para realizar una misión que implique con ella la aplicación de los contenidos (ej. ejecución de los movimientos). Se recibirá una puntuación determinada en función del tiempo empleado en cumplir la misión y el número de intentos fallidos en la resolución de cada apartado. Esta actividad, puesto que dota de un equipo ganador, será clave en una motivación guiada por el logro. Además la

competición estará guiada en todo momento por el docente, manteniendo el interés del alumnado en ella y por lo tanto en los conocimientos (quinto principio motivacional (Tapia, 1991).

Todo ello supondrá un desarrollo en sus capacidades sociales (**aprendizaje cooperativo**), así como en la propia autonomía del alumno, constituyendo además una gran forma de alfabetización científica, activando la curiosidad y el interés del alumno como propone el primer principio motivacional (Tapia. 1990).

Al final de la situación se proclamarán 3 equipos ganadores a los que se obsequiará con una ventaja en la actividad planteada en la salida escolar propuesta que se comenta más adelante.

Una de las ventajas que ofrecerá esta gamificación será potenciar en los estudiantes su las metas relacionadas con la tarea, tales como incrementar la propia competencia, actuar con autonomía y no por obligación o experimentarse absorbido por la naturaleza de la tarea; así como aquellas metas relacionadas con la valoración social y la consecución de recompensas (Tapia, 1991).

ANEXO I.4 SESIONES

Sesión 1: Se comentará a los alumnos que para trabajar los contenidos de esta situación de aprendizaje, lo haremos mayoritariamente en la sala de ordenadores, utilizando como recurso el juego de Fortnite, recomendando con ello que se lo descarguen gratuitamente para poder familiarizarse con él. Esta sesión consistirá mediante exposición (**CMP**) de un breve repaso de las magnitudes por las que se caracteriza un movimiento (tratadas en la SdA anterior), de cómo podemos describirlos y de lo que son los sistemas de referencia inerciales; usando para ello escenas del juego "Fortnite", que ayudará a introducirlo también.

Tras esta explicación utilizaremos una secuencia de varias secuencias de diferentes situaciones del juego (carreras de coches, disparos, saltos, etc) en las que los alumnos tendrán que **debatir** en base a lo antes explicado, que tipo de sistema de referencia hay, cómo va a ser el movimiento esperado y cuáles serán las magnitudes involucradas; argumentando y fundamentando sus ideas.

Sesión 2: esta sesión servirá de introducción y repaso a los movimientos en una dimensión, en concreto el movimiento rectilíneo uniforme (MRU). Se planteará la siguiente pregunta: “¿Por qué cuando montas en bicicleta puedes mantener una velocidad constante sin pedalear todo el rato?” Esta pregunta dará lugar a una lluvia de ideas y de hipótesis de los alumnos que compartirán con toda la clase. Esto manifestará gran parte de sus preconcepciones respecto al movimiento rectilíneo uniforme y ayudará al profesor a abordar la primera ley de Newton, la inercia y su relación con mantener un cuerpo a velocidad constante.

Estas servirán de motor para el **aprendizaje significativo** de los alumnos y la propia percepción de sus conocimientos (metagonición); y como referencia al docente para diseñar su proceso de enseñanza. Además se recurrirá a analogías con la vida cotidiana para acompañar los contenidos y mostrar la relevancia de ellos (segundo principio motivacional (Tapia, 1991)).

De forma análoga se introducirá el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado a través de **clases magistrales participativas**. Para comenzar se les preguntará sobre lo que sienten en situaciones de su vida cotidiana, como un coche al arrancar y al frenar, o como al subir en un ascensor. De nuevo se realizará una lluvia de ideas sobre qué es lo que está ocurriendo y a partir de ellas se intentarán abordar preconcepciones erróneas. De esta forma el profesor podrá empezar a tratar el contenido a partir de las ideas previas de los alumnos.

Sesiones 3 y 4: Consistirán en la resolución de ejercicios de papel y lápiz por parte del docente en la pizarra, donde se pida calcular magnitudes relevantes a la descripción de los movimientos en una dimensión tratados anteriormente. Además, **mediante clases magistrales participativas** se introducirán las ecuaciones del movimiento y la descripción de estos en graficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.

Los últimos 20 minutos de estas sesiones se dedicarán a comenzar nuestra competición. Por grupos y de forma **cooperativa** tendrán que resolver ejercicios relacionados con el MRU y MRUA, pudiendo cumplir la misión preparada por el docente en el juego. Las misiones en concreto consistirán en superar una serie de carreras a tramos, haciéndolo a velocidad constante o acelerando uniformemente. Los enunciados de los ejercicios irán

relacionados con su simulación en el juego de Fortnite, aprovechando así los recursos del juego como carreras, saltos o disparos para proyectar los contenidos.

Esto ayudará a los alumnos a entender el enunciado de forma más visual, puesto que uno de los obstáculos más comunes en este tipo de ejercicios es que al alumnado le cuesta visualizar lo que el ejercicio propone.

Ilustración 1. Ejemplo de MRU/MRUA en coches de Fortnite.

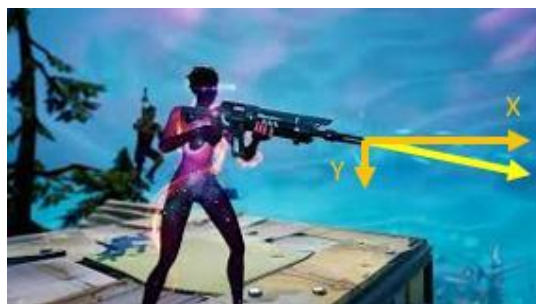


Sesión 5: Introducción a los movimientos en dos dimensiones, de nuevo mediante **clase magistral participativa**. Para introducirlos se recurrirá a la historia de la ciencia y tecnología, haciendo referencia a la evolución de herramientas o dispositivos basados en estos movimientos (catapultas, tiro con arco, lanzamiento de jabalina, escopetas, etc). Con esto se intentara incrementar el interés del alumnado por el tema y generando la curiosidad de entender en que principios científicos se basaban.

Para explicar el funcionamiento tendremos que recurrir a la descomposición vectorial de las magnitudes de movimiento. Para esto de nuevo recurriremos varias situaciones del juego sencillas. Cogemos secciones de los distintos mapas de carreras en los que se produce un desplazamiento sencillo del personaje en dos dimensiones; así podremos dar un ejemplo de descomposición vectorial de la velocidad y diferenciar entre las magnitudes anteriores de forma muy visual e intuitiva.

Tras el primer ejemplo explicado por el profesor, se propondrán algunas situaciones diferentes del juego y se dejará **debatir** a los alumnos y reflexionar sobre la descomposición de dichos movimientos, para posteriormente consensuar opiniones, de manera que repasen lo aprendido.

Ilustración 2. Descomposición vectorial de un disparo en Fortnite.



Sesión 6: Tras el repaso de la descomposición vectorial de las magnitudes del movimiento, en esta sesión se expone (**CMP**) el tiro vertical. Lo primero que se hará será simular desde el ordenador del profesor dos situaciones diferentes en Fortnite, en la primera el personaje se lanza al vacío desde una montaña (para que no tenga velocidad horizontal) y en la segunda el personaje irá montando en un helicóptero con velocidad constante horizontal y se lanzará desde este realizando en su caída como es de esperar un movimiento vertical. Para la resolución de ejercicios se expondrán escenas del juego en la que los movimientos se vean claramente como una superposición de un MRU y un MRUA en diferentes direcciones. Tras esto se dedicará la última parte de la clase a continuar con la **gamificación** planteada para la situación, donde los grupos tendrán que volver a reunirse para completar una nueva misión.

Sesión 7: Se expondrán (**CMP**) los contenidos relacionados al tiro parabólico. Las simulaciones con el ordenador del profesor consistirán en disparos del personaje a diferentes objetivos. Se mostrará dos situaciones: en la primera el objetivo al que disparar se encontrará en reposo encima del personaje, de forma que se demostrará que apuntando directamente a él, la bala (debido al efecto de la gravedad) no seguirá una trayectoria rectilínea, sino que caerá y su trayectoria será parabólica.

Con esto les explicaremos que para disparar con eficacia tendrán que apuntar siempre a una distancia más arriba del objetivo igual a la distancia que la bala va a caer hasta llegar al objetivo. Esto será necesario para romper con la preconcepción de que para dar a un objetivo siempre hay que apuntar directamente hacia él, presentando así información nueva, sorprendente e incongruente con las ideas previas del alumno tal y como propone el primer principio motivacional (Tapia, 1991). La otra situación será explicarles que sin embargo en un objetivo que se encontrará cayendo en este caso

como durante el tiempo que tarde la bala en llegar a él ambos objetos caerán lo mismo (recorrerán la misma distancia) esta vez sí tendrán que apuntar directamente al objeto en el juego.

Ilustración 3. Disparo horizontal en Fortnite.



Relacionar y dar explicación a este tipo de movimientos alegando a una mayor precisión en los disparos del juego será una gran forma de despertar el interés en ellos, de que retengan la información e incluso de que la puedan usar. Tras el entendimiento de esto, se **expondrán** las ecuaciones que rigen el movimiento y la descomposición de vectorial de este en las fotos del juego de las situaciones anteriormente mencionadas.

Sesión 8: Se resolverán ejercicios en la pizarra por el docente para explicar las aplicaciones del tiro parabólico. Tras algunos ejemplos, se continuará con la competición planteada para la **gamificación**, resolviendo ejercicios de lápiz y papel de forma cooperativa cada grupo, para poder realizar las misiones planteadas para el personaje del juego; que en este caso tendrán que ver con el disparo a diferentes objetivos y enemigos.

Sesiones 9: Se dedicará por completo a la **gamificación**, pero esta vez la dinámica de obtención de los pasos del personaje se obtendrá mediante la resolución de problemas abiertos (**aprendizaje basado en problemas**). Serán problemas que recojan los movimientos visto hasta el momento, como por ejemplo: “¿Cuándo un vehículo arranca es sobrepasado por un camión, ¿dónde lo volverá a encontrar?”, “Se suelta un objeto desde la ventanilla de un coche en marcha, ¿dónde caerá?” o “¿Cuánto tardará en caer la bola en un lanzamiento de peso?”.

Sesiones 10 y 11: Se presentará el movimiento circular uniforme de nuevo con una **clase magistral participativa**. Se explicarán los parámetros de este tipo de movimiento acompañadas de ejercicios de papel y lápiz. Se realizará la última prueba de la competición propuesta para la **gamificación**. Para ello se deberá resolver una mezcla de ejercicios y **problemas abiertos** sobre los movimientos circulares.

Además, una vez familiarizados con el juego, se pedirá que realicen un trabajo (**ABP**) en casa por grupos heterogéneos de 6 alumnos (diferentes a los planteados por la gamificación), consistente en coger tres situaciones en Fortnite que representen movimientos de los trabajados.

La primera situación tendrá que corresponder a un movimiento en una dimensión (MRU o MRUA), podrán escoger la situación que quieran, como una caída libre o una carrera en línea recta. La segunda situación tendrá que representar un movimiento en dos dimensiones (tiro horizontal o parabólico), como una caída desde un helicóptero a velocidad constante o un disparo hacia un objetivo que tenga que pasar por encima de un obstáculo. En la tercera se pedirá una situación que represente un movimiento circular (como puede ser una curva en una carrera).

El **proyecto** consistirá en primer lugar plantear la situación, tomar algunas condiciones iniciales como velocidades iniciales o tipo de vehículo, circuito y arma. Tras esto, y antes de realizar la simulación, tendrán que hacer los cálculos pertinentes para calcular el resto de magnitudes como por ejemplo las posiciones que el jugador deberá tener para que la situación se lleve a cabo satisfactoriamente. De esta forma combinarán la aplicación de los contenidos tratados junto con la estrategia del juego, y además trabajarán en equipo de forma colaborativa (**aprendizaje cooperativo**). Deberán hacer tantas simulaciones y cálculos como se requieran hasta que la situación que planteaban al principio se lleve a cabo correctamente.

Todo esto deberán recogerlo en un informe que incluyan los cálculos, procedimientos y estrategias, que estará acompañado por la grabación de las simulaciones del juego. Además por último en el informe deberán plantear un enunciado de ejercicio como los visto en clase, pero basado en una de sus simulaciones.

Sesión 12: Esta sesión servirá de exposición por parte de los grupos de sus proyectos y de sus propuestas de ejercicios. Para hacerlo más divertido, las exposiciones incluirán

un primer apartado de introducción a los personajes y vehículos usados, que tendrán que haber sido caracterizados a su gusto y de forma que se parezcan a los integrantes del grupo. Esto hará la actividad más llamativa y entretenida, y contribuirá al cuarto principio motivacional consistente en dar el máximo de opciones posibles de actuación (Tapia, 1991).

Sesión 13: En esta sesión se realizará un simulacro de examen donde los alumnos puedan resolver dudas de última hora, ayudarse y trabajar cooperativamente y apoyarse también en el profesor. El simulacro se puede encontrar en el anexo XI.

Sesión 14: Por último, la última sesión en clase consistirá en una prueba escrita (examen) con una duración de 50 min en la que los alumnos deberán demostrar lo que han aprendido de los contenidos. Se tratará de ejercicios con situaciones estudiadas anteriormente en el videojuego.

Sesión 15: Como última sesión se propondrá una actividad de excursión al campo de Paintball de Cabanillas del campo, donde se realizará una dinámica similar a la competición del juego, pero esta vez los alumnos será mediante la propia experiencia que aplicarán los conocimientos obtenidos.

El grupo ganador de la gamificación que se planteó en clase contará con la ventaja de disponer de más bolas de pintura de munición con las que poder poner en práctica los conocimientos y tener más oportunidades para cumplir los retos.

Una opción interesante que podría acompañar a esta actividad, sería plantearla de manera interdisciplinar con el departamento de educación física, de manera que los alumnos puedan abordar la experiencia de ambas disciplinas y su interconexión.

ANEXO I.5 RECURSOS NECESARIOS

Los materiales necesarios para llevar a cabo esta propuesta didáctica de alfabetización serán los ordenadores del centro y también la reserva del aula en una hora coincidente con la de la asignatura. Además, también será necesario el proyector en el aula puesto que todas las sesiones requerirán de una exposición de imágenes y videos.

Por otro lado, se requerirá también la ayuda del profesor de informática para la instalación de las demo del juego en los ordenadores.

ANEXO I.6 EVALUACIÓN

El proceso de evaluación de esta situación de aprendizaje conlleva consigo la realización de una prueba escrita, que se presenta desarrollada y concretada a continuación.

Anexo I.5.1 Prueba escrita

La prueba se realizará en la última sesión de la SdA, y el tiempo máximo para realizarla será de 50 minutos. A cada ejercicio le corresponde una calificación numérica, que será meramente orientativa para el alumno, y que ayudará a evaluar los niveles de consecución de los indicadores de logro que se expresan más adelante.

FÍSICA Y QUÍMICA 1º BACHILLERATO MOVIMIENTOS EN UNA Y DOS DIMENSIONES

EXAMEN

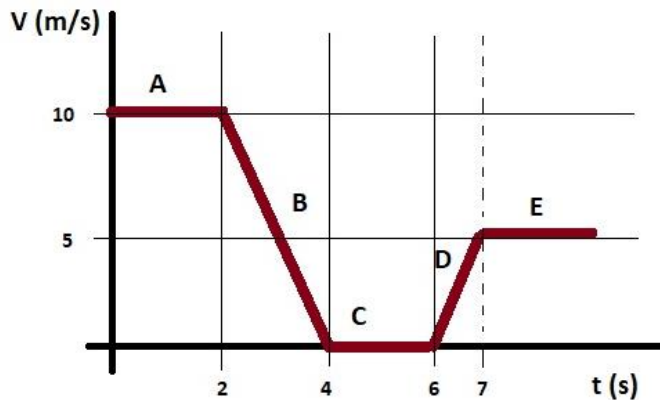
Nombre y Apellidos:

1.- Selecciona la respuesta correcta (1,5 PUNTOS).

- I. Un cuerpo se desplaza 9 metros en el primer segundo, otros 9 metros en el segundo siguiente y 9 metros durante el tercer segundo. Su aceleración es:
 - a) 0 m/s^2
 - b) 9 m/s^2
 - c) 3 m/s^2
 - d) 9 m/s
- II. Un coche toma una curva y el velocímetro marca constantemente 35 km/h . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?
 - a) El coche está acelerando.
 - b) La aceleración es contante.
 - c) La velocidad es constante.
 - d) La dirección cambia constantemente.
- III. Si un cuerpo equipado con un velocímetro cae libremente en un lugar donde la aceleración de la gravedad es 4 m/s^2 , por cada segundo las lecturas de la velocidad aumentarán en:

- a) 8 m/s
- b) 4 m/s
- c) 0 m/s
- d) Dependerá de la velocidad inicial.

2.- Dada la siguiente gráfica (2,5 PUNTOS):



- a) Explica razonadamente que tipo de movimiento realiza el móvil en cada tramo.
- b) Determina la expresión de las ecuaciones de movimiento para el tramo B.
- c) Representa la ecuación posición-tiempo para el tramo B.

3.- Una atleta de élite lanza la jabalina con un ángulo de 45° alcanzando la marca de 70 m de distancia al punto de lanzamiento (2,5 PUNTOS).

- a) ¿Cuál fue la velocidad de salida de la jabalina?
- b) ¿Cuál fue la altura máxima alcanzada?
- c) ¿Cuánto tardó en caer al suelo?

4.- Una noria de 40 m de diámetro gira con una velocidad angular constante de 0,125 rad/s. Calcula (2 PUNTOS):

- a) La distancia recorrida por un punto de la periferia en 1 min.
- b) El número de vueltas que da la noria en ese tiempo.
- c) Su periodo y su frecuencia.

5.- Señala si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, y en caso de falsas subraya el error (1,5 PUNTOS):

- a) Un cuerpo puede acelerar sin cambiar su aceleración lineal.

- b) Cuando la aceleración lineal no cambia, la velocidad no cambia.
- c) La aceleración normal o centrípeta en un movimiento rectilíneo solo puede valer 0.
- d) Un cuerpo puede acelerar sin que cambie su velocidad.
- e) Cuando la velocidad es grande, la aceleración también lo es.

Anexo I.5.2 Tipología de las preguntas

La Tabla 1 clasifica las Actividades 1–5 según el tipo de pregunta planteada a los estudiantes. Según se observa, en esta prueba se ha recurrido a ejercicios numéricos, cuestiones tipo test, verdadero o falso y preguntas de respuesta corta.

Tabla 19. Tipo de ejercicios utilizados para cada actividad.

ACTIVIDAD	TIPO TEST	EJERCICIOS	VERDADERO O FALSO	RESPUESTA CORTA
Actividad 1	X			
Actividad 2		X (c)		X
Actividad 3		X		X (c)
Actividad 4		X		
Actividad 5			X	
TOTAL	1	2 c, 3, 4	4	2, 3 c

La primera actividad permite que el alumnado demostrar que tiene el conocimiento de aquellas ideas clave y no tan intuitivas sobre los movimientos.

Los ejercicios involucran procedimientos y algoritmos previamente trabajados y fácilmente identificables para el alumnado de aplicación de las leyes de la cinemática.

Además se plantea un verdadero y falso donde se deberá señalar (sin necesidad de completar) el error clave en las afirmaciones si es que le hubiera, de forma que el alumno pueda demostrar su capacidad para identificar y diferenciar los aspectos clave de cada contenido.

Anexo I.5.3 Justificación curricular de la Prueba

La prueba escrita presentada se incluye como uno de los instrumentos de evaluación utilizados para medir los conocimientos adquiridos y los logros alcanzados en relación a una situación de aprendizaje (SdA) centrada en el tema del movimiento en una y dos dimensiones, en el nivel de 1° de Bachillerato.

La prueba escrita está diseñada para evaluar los conocimientos y logros relacionados con la situación de aprendizaje (SdA) específica, la cual se enfoca en los contenidos curriculares clave señalados en su ficha. Otros aspectos relacionados se abordarán en otras situaciones de aprendizaje.

Anexo I.5.4 Criterios de evaluación e indicadores de logro

A través de la prueba se evalúan, fundamentalmente, cuatro criterios de evaluación de 1° de Bachillerato, asociados a las competencias específicas 1 y 3.

A su vez, estos criterios pueden desglosarse en indicadores de logro (IL) asociados a niveles específicos de la Taxonomía de Bloom, según se indica en las Tablas 20–23. Los IL evaluados específicamente a través de esta prueba son aquellos destacados con color amarillo.

Tabla 20. Indicadores de logro asociados al criterio de evaluación 1.1.

<i>CE: 1.1 Aplicar las leyes y teorías científicas en el análisis de fenómenos fisicoquímicos cotidianos, comprendiendo las causas que los producen y explicándolas utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.</i>	
IL.1.1.1. Aplica las leyes y teorías científicas a la hora de analizar un fenómeno físico. (TB3: Aplicar).	IL.1.1.2. Comprende y explica las leyes y teorías científicas, utilizando diversos soportes. (TB2: Comprender).

Tabla 21. Indicadores de logro asociados al criterio de evaluación 1.2.

<i>CE: 1.2 Resolver problemas fisicoquímicos planteados a partir de situaciones cotidianas, aplicando las leyes y teorías científicas para encontrar y argumentar las soluciones, expresando adecuadamente los resultados.</i>	
IL.1.2.1. Resuelve problemas fisicoquímicos aplicando leyes y teorías	IL.1.2.2. Explica los procedimientos utilizados para encontrar las soluciones a

científicas (TB3: Aplicar).	problemas fisicoquímicos y expresa los resultados (TB4: Analizar).
-----------------------------	--

Tabla 22. Indicadores de logro asociados al criterio de evaluación 3.1.

CE: 3.1 <i>Utilizar y relacionar de manera rigurosa diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, haciendo posible una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.</i>		
IL.3.1.1. Usa y relaciona correctamente diferentes sistemas de unidades (TB3: Aplicar).	IL.3.1.2. Utiliza correctamente la notación de los sistemas de unidades y sus equivalencias (TB3: Aplicar).	IL.3.1.3. Se comunica de forma efectiva con la comunidad científica a través de uso de sistemas de unidades. (TB3: Aplicar)

Tabla 23. Indicadores de logro asociados al criterio de evaluación 3.3.

CE: 3.3 <i>Emplear diferentes formatos para interpretar y expresar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto, relacionando entre sí la información que cada uno de ellos contiene y extrayendo de él lo más relevante durante la resolución de un problema.</i>	
IL.3.2.1. Utiliza diferentes formatos para dar información relativa a un proceso físico (TB3: Aplicar).	IL.3.2.2. Relaciona la diferente información de un proceso físico extrayendo lo más relevante de él (TB4: Analizar).

Anexo I.5.5 Niveles de consecución de los indicadores de logro

Para calificar la prueba, haremos uso de los niveles de consecución de indicadores de logro. A continuación se muestran los propuestos para los indicadores de logro IL.1.1.1, IL.1.2.1 y IL.3.1.1.

Tabla 24. IL.1.1.1. Aplica las leyes y teorías científicas a la hora de analizar un fenómeno físico. (TB3: Aplicar).

1 (IN)	2 (SF)	3 (BI)	4 (NT)	5 (SB)
No aplica ni reconoce adecuadamente las leyes de la cinemática (ie., responde incorrectamente/n o responde la mayoría necesaria).	Aplica y reconoce parcialmente las leyes de la cinemática (ie., responde correctamente la mitad de las cuestiones/solo aplica o solo reconoce).	Aplica y reconoce adecuadamente algunas leyes de la cinemática (i.e responde correctamente a la mayoría de cuestiones); sin embargo muestra dificultades para relacionar las teorías.	Aplica y reconoce adecuadamente las leyes de la cinemática (i.e responde correctamente a la mayoría de cuestiones); además relaciona algunas de las teorías.	Aplica y reconoce adecuadamente todas las leyes de la cinemática (i.e responde correctamente a la mayoría de cuestiones); además relaciona todas las teorías.

Tabla 25. IL.1.2.1. Resuelve problemas fisicoquímicos aplicando leyes y teorías científicas (TB3: Aplicar).

1 (IN)	2 (SF)	3 (BI)	4 (NT)	5 (SB)
Presenta limitaciones al aplicar las leyes y teorías científicas en la resolución de problemas fisicoquímicos (es decir, tiene un rendimiento	Aplica de manera limitada las leyes y teorías científicas en la resolución de problemas fisicoquímicos (es decir, resuelve	Aplica de manera adecuada las leyes y teorías científicas en la resolución de problemas fisicoquímicos (es decir, resuelve	Aplica de manera adecuada las leyes y teorías científicas en la resolución de problemas fisicoquímicos (es decir, resuelve	Aplica de manera adecuada las leyes y teorías científicas en la resolución de problemas fisicoquímicos (es decir, resuelve

<p>incorrecto o no logra resolver la mayoría de las actividades que requieren la aplicación de principios científicos). Además, muestra dificultades al transferir los conceptos a situaciones específicas.</p>	<p>correctamente las aplicaciones directas de principios científicos). Sin embargo, experimenta dificultades al integrar varias leyes o relaciones en una misma actividad</p>	<p>correctamente las aplicaciones directas de principios científicos). Además, es capaz de resolver algunas actividades que requieren integrar varias leyes o relaciones en una misma tarea.</p>	<p>correctamente las aplicaciones directas de principios científicos). Además, es capaz de resolver la mayoría de las actividades que requieren integrar varias leyes o relaciones en una misma tarea.</p>	<p>correctamente las aplicaciones directas de principios científicos), así como las actividades que requieren integrar varias leyes o relaciones en una misma tarea. Además, lleva a cabo un análisis crítico de los resultados obtenidos.</p>
---	---	--	--	--

Tabla 26. IL.3.1.1. Usa y relaciona correctamente diferentes sistemas de unidades (TB3: Aplicar).

1 (IN)	2 (SF)	3 (BI)	4 (NT)	5 (SB)
<p>No usa y ni relaciona las reglas básicas de sistemas de unidades y su conversión.</p>	<p>Usa y ni relaciona las reglas básicas de sistemas de unidades y su conversión de manera limitada. Puede usar alguna unidad sencilla,</p>	<p>Usa y ni relaciona las reglas básicas de sistemas de unidades y su conversión en situaciones simples (i.e unidades de masa o</p>	<p>Usa y ni relaciona las reglas básicas de sistemas de unidades y su conversión en situaciones más complejas (e.i conversión km/h a m/s,</p>	<p>Usa y ni relaciona las reglas básicas de sistemas de unidades y su conversión en todas las situaciones</p>

	pero con errores frecuentes.	velocidad).	etc).	
--	------------------------------	-------------	-------	--

Anexo I.5.6 Tablas de especificaciones para la prueba

Con el propósito de evaluar la coherencia entre las actividades de la prueba y los indicadores de logro previamente establecidos, se proporciona la Tabla 27 como un cuadro de especificaciones. Esta tabla tiene en cuenta la distribución de los indicadores de logro en las diferentes actividades de la prueba. Su objetivo es asegurar que cada actividad aborde adecuadamente los indicadores de logro definidos, garantizando así la congruencia entre los objetivos de la evaluación y las tareas propuestas.

Tabla 27. Tabla de especificaciones (I) para la Prueba Escrita de la SdA.

Indicadores de logro	A1	A2	A3	A4	A5	Total
IL.1.1.1.			X	X	X	1, 4, 5
IL.1.1.2.	X	X	X		X	1, 2, 3, 5
IL.1.2.1.			X	X		3, 5
IL.1.2.2.			X	X		3, 4
IL.3.1.1.		X	X	X		2, 3, 4
IL.3.1.2.		X	X	X		2, 3, 4
IL.3.2.2.		X	X	X		2, 3, 4

Para asegurar una distribución equitativa de los contenidos o saberes básicos, se proporciona la Tabla 28 como complemento a la información anterior. Esta tabla muestra cómo se distribuyen los diferentes contenidos o saberes básicos en las actividades de la prueba. Su objetivo es garantizar que todos los aspectos relevantes sean abordados de manera equilibrada en el proceso de evaluación. Las marcas en minúscula simbolizan un parte de ese contenido en la actividad.

Tabla 28. Tabla de especificaciones (II) para la Prueba Escrita de la SdA.

Contenidos	A1	A2	A3	A4	A5	Distribución
------------	----	----	----	----	----	--------------

o saberes básicos						
La descripción de los movimientos.	X	X			X	1, 2, 5
Movimientos en una dimensión.	x	X			x	1, 2, 5
Movimientos en dos dimensiones.	x		X	X	x	1, 3, 4, 5
Movimientos circulares	x			X	x	1, 4, 5

ANEXO II. DESCRIPTORES OPERTIVOS DE LAS COMPETENCIAS CLAVE

- STEM 1: *“Selecciona y utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones propias de la modalidad elegida y emplea estrategias variadas para la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento.”*
- STEM 2: *“Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar fenómenos relacionados con la modalidad elegida, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose hipótesis y contrastándolas o comprobándolas mediante la observación, la experimentación y la investigación.”*
- STEM 3: *“Plantea y desarrolla proyectos diseñando y creando prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, procurando la participación de todo el grupo.”*
- STEM 4: *“Interpreta y transmite los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos.) y aprovechando la cultura digital con ética y responsabilidad.”*

- STEM 5: *“Planea y emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física y mental, y preservar el medio ambiente y los seres vivos, practicando el consumo responsable, aplicando principios de ética y seguridad.”*
- CPSAA 1.2: *“Desarrolla una personalidad autónoma, gestionando constructivamente los cambios, la participación social y su propia actividad para dirigir su vida.”*
- CPSAA 3.1: *“Muestra sensibilidad hacia las emociones y experiencias de los demás, siendo consciente de la influencia que ejerce el grupo en las personas, para consolidar una personalidad empática e independiente y desarrollar su inteligencia.”*
- CPSAA 3.2: *“Distribuye en un grupo las tareas, recursos y responsabilidades de manera ecuánime, según sus objetivos, favoreciendo un enfoque sistémico para contribuir a la consecución de objetivos compartidos.”*
- CPSAA 4: *“Compara, analiza, evalúa y sintetiza datos, información e ideas de los medios de comunicación, para obtener conclusiones lógicas de forma autónoma, valorando la fiabilidad de las fuentes.”*
- CPSAA 5: *“Planifica a largo plazo evaluando los propósitos y los procesos de la construcción del conocimiento, relacionando los diferentes campos del mismo para desarrollar procesos autorregulados de aprendizaje que le permitan transmitir ese conocimiento, proponer ideas creativas y resolver problemas con autonomía.”*
- CE 1: *“Evalúa necesidades y oportunidades y afronta retos, con sentido crítico y ético, evaluando su sostenibilidad y comprobando, a partir de conocimientos técnicos específicos, el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar y ejecutar ideas y soluciones innovadoras dirigidas a distintos contextos.”*
- CE 2: *“Evalúa y reflexiona sobre las fortalezas y debilidades propias y las de los demás, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, interioriza los conocimientos económicos y financieros específicos y los transfiere a contextos locales y globales, aplicando estrategias y destrezas que agilicen el trabajo colaborativo y en equipo.”*
- CCL 1: *“Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y*

académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa.”

- CCL 5: *“Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando y rechazando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder.”*
- CD 1: *“Realiza búsquedas avanzadas comprendiendo cómo funcionan los motores de búsqueda en internet aplicando criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y organizando el almacenamiento de la información de manera adecuada.”*
- CD 2: *“Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento.”*
- CD 3: *“Selecciona, configura y utiliza dispositivos digitales, herramientas, aplicaciones y servicios en línea y los incorpora en su entorno personal de aprendizaje digital para comunicarse, trabajar colaborativamente y compartir información, gestionando de manera responsable sus acciones.”*

ANEXO III. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

“Competencias específicas.

1. Resolver problemas y situaciones relacionados con la física y la química, aplicando las leyes y teorías científicas adecuadas, para comprender y explicar los fenómenos naturales y evidenciar el papel de estas ciencias en la mejora del bienestar común y en la realidad cotidiana.

2. Razonar con solvencia, usando el pensamiento científico y las destrezas relacionadas con el trabajo de la ciencia, para aplicarlos a la observación de la naturaleza y el entorno, a la formulación de preguntas e hipótesis y a la validación de las mismas a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias. El alumnado ha de desarrollar habilidades para observar desde una óptica científica los fenómenos naturales y para plantearse sus posibles explicaciones a partir de los

procedimientos que caracterizan el trabajo científico, particularmente en las áreas de la física y de la química.

3. Manejar con propiedad y solvencia el flujo de información en los diferentes registros de comunicación de la ciencia como la nomenclatura de compuestos químicos, el uso del lenguaje matemático, el uso correcto de las unidades de medida, la seguridad en el trabajo experimental, para la producción e interpretación de información en diferentes formatos y a partir de fuentes diversas.

4. Utilizar de forma autónoma, crítica y eficiente plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, consultando y seleccionando información científica veraz, creando materiales en diversos formatos y comunicando de manera efectiva en diferentes entornos de aprendizaje, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social.

5. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades, para predecir las consecuencias de los avances científicos y su influencia sobre la salud propia y comunitaria y sobre el desarrollo medioambiental sostenible.

6. Participar de forma activa en la construcción colectiva y evolutiva del conocimiento científico, en su entorno cotidiano y cercano, para convertirse en agentes activos de la difusión del pensamiento científico, la aproximación escéptica a la información científica y tecnológica y la puesta en valor de la preservación del medioambiente y la salud pública, el desarrollo económico y la búsqueda de una sociedad igualitaria.”

ANEXO IV. OBJETIVOS DE ETAPA

“

a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

- b) *Consolidar una madurez personal, afectivo-sexual y social que les permita actuar de forma respetuosa, responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever, detectar y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales, así como las posibles situaciones de violencia.*
- c) *Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades de mujeres y hombres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes, así como el reconocimiento y enseñanza del papel de las mujeres en la historia e impulsar la igualdad real y la no discriminación por razón de nacimiento, sexo, origen racial o étnico, discapacidad, edad, enfermedad, religión o creencias, orientación sexual o identidad de género o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.*
- d) *Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*
- e) *Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.*
- f) *Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.*
- g) *Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.*
- h) *Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.*
- i) *Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- j) *Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*
- k) *Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.*

l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Afianzar los hábitos de actividades físico-deportivas para favorecer el bienestar físico y mental, así como medio de desarrollo personal y social.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la movilidad segura y saludable.

o) Fomentar una actitud responsable y comprometida en la lucha contra el cambio climático y en la defensa del desarrollo sostenible.”

ANEXO V. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

“Competencia específica 1.

1.1 Aplicar las leyes y teorías científicas en el análisis de fenómenos fisicoquímicos cotidianos, comprendiendo las causas que los producen y explicándolas utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.

1.2 Resolver problemas fisicoquímicos planteados a partir de situaciones cotidianas, aplicando las leyes y teorías científicas para encontrar y argumentar las soluciones, expresando adecuadamente los resultados.

1.3 Identificar situaciones problemáticas en el entorno cotidiano, emprender iniciativas y buscar soluciones sostenibles desde la física y la química, analizando críticamente el impacto producido en la sociedad y el medioambiente.

Competencia específica 2.

2.1 Formular y verificar hipótesis como respuestas a diferentes problemas y observaciones, manejando con soltura el trabajo experimental, la indagación, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático.

2.2 Utilizar diferentes métodos para encontrar la respuesta a una sola cuestión u observación, cotejando los resultados obtenidos y asegurándose así de su coherencia y fiabilidad.

2.3 *Integrar las leyes y teorías científicas conocidas en el desarrollo del procedimiento de la validación de las hipótesis formuladas, aplicando relaciones cualitativas y cuantitativas entre las diferentes variables, de manera que el proceso sea más fiable y coherente con el conocimiento científico adquirido.*

Competencia específica 3.

3.1 *Utilizar y relacionar de manera rigurosa diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, haciendo posible una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.*

3.2 *Nombrar y formular correctamente sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos y orgánicos utilizando las normas de la IUPAC, como parte de un lenguaje integrador y universal para toda la comunidad científica.*

3.3 *Emplear diferentes formatos para interpretar y expresar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto, relacionando entre sí la información que cada uno de ellos contiene y extrayendo de él lo más relevante durante la resolución de un problema.*

3.4 *Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la experimentación científica en laboratorio o campo, incluyendo el conocimiento de sus materiales y su normativa básica de uso, así como de las normas de seguridad propias de estos espacios, y comprendiendo la importancia en el progreso científico y emprendedor de que la experimentación sea segura, sin comprometer la integridad física propia ni colectiva.*

Competencia específica 4.

4.1 *Interactuar con otros miembros de la comunidad educativa a través de diferentes entornos de aprendizaje, reales y virtuales, utilizando de forma autónoma y eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, con rigor y respeto y analizando críticamente las aportaciones de todo el mundo.*

4.2 *Trabajar de forma autónoma y versátil, individualmente y en equipo, en la consulta de información y la creación de contenidos, utilizando con criterio las fuentes y herramientas más fiables, y desechando las menos adecuadas, mejorando así el aprendizaje propio y colectivo.*

Competencia específica 5.

5.1 Participar de manera activa en la construcción del conocimiento científico, evidenciando la presencia de la interacción, la cooperación y la evaluación entre iguales, mejorando el cuestionamiento, la reflexión y el debate al alcanzar el consenso en la resolución de un problema o situación de aprendizaje.

5.2 Construir y producir conocimientos a través del trabajo colectivo, además de explorar alternativas para superar la asimilación de conocimientos ya elaborados y encontrando momentos para el análisis, la discusión y la síntesis, obteniendo como resultado la elaboración de productos representados en informes, pósteres, presentaciones, artículos, etc.

5.3 Debatir, de manera informada y argumentada, sobre las diferentes cuestiones medioambientales, sociales y éticas relacionadas con el desarrollo de las ciencias, alcanzando un consenso sobre las consecuencias de estos avances y proponiendo soluciones creativas en común a las cuestiones planteadas.

Competencia específica 6.

6.1 Identificar y argumentar científicamente las repercusiones de las acciones que el alumno o alumna emprende en su vida cotidiana, analizando cómo mejorarlas como forma de participar activamente en la construcción de una sociedad mejor.

6.2 Detectar las necesidades de la sociedad sobre las que aplicar los conocimientos científicos adecuados que ayuden a mejorarla, incidiendo especialmente en aspectos importantes como la resolución de los grandes retos ambientales, el desarrollo sostenible y la promoción de la salud.”

ANEXO VI. SABERES BÁSICOS

“A. Enlace químico y estructura de la materia.

– Desarrollo de la tabla periódica: contribuciones históricas a su elaboración actual e importancia como herramienta predictiva de las propiedades de los elementos.

- *Estructura electrónica de los átomos tras el análisis de su interacción con la radiación electromagnética: explicación de la posición de un elemento en la tabla periódica y de la similitud en las propiedades de los elementos químicos de cada grupo.*
- *Teorías sobre la estabilidad de los átomos e iones: predicción de la formación de enlaces entre los elementos, representación de estos y deducción de cuáles son las propiedades de las sustancias químicas. Comprobación a través de la observación y la experimentación.*
- *Nomenclatura de sustancias simples, iones y compuestos químicos inorgánicos: composición y aplicaciones en la vida cotidiana.*

B. Reacciones químicas.

- *Leyes fundamentales de la química: relaciones estequiométricas en las reacciones químicas y en la composición de los compuestos. Resolución de cuestiones cuantitativas relacionadas con la química en la vida cotidiana.*
- *Clasificación de las reacciones químicas: relaciones que existen entre la química y aspectos importantes de la sociedad actual como, por ejemplo, la conservación del medioambiente o el desarrollo de fármacos.*
- *Cálculo de cantidades de materia en sistemas fisicoquímicos concretos, como gases ideales o disoluciones y sus propiedades: variables medibles propias del estado de los mismos en situaciones de la vida cotidiana.*
- *Estequiometría de las reacciones químicas: aplicaciones en los procesos industriales más significativos de la ingeniería química.*

C. Química orgánica.

- *Propiedades físicas y químicas generales de los compuestos orgánicos a partir de las estructuras químicas de sus grupos funcionales: generalidades en las diferentes series homólogas y aplicaciones en el mundo real.*
- *Reglas de la IUPAC para formular y nombrar correctamente algunos compuestos orgánicos mono y polifuncionales (hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos nitrogenados).*

D. Cinemática.

- *VARIABLES CINEMÁTICAS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO EN LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS QUE PUEDE TENER UN OBJETO, CON O SIN FUERZAS EXTERNAS: RESOLUCIÓN DE SITUACIONES REALES RELACIONADAS CON LA FÍSICA Y EL ENTORNO COTIDIANO.*
- *VARIABLES QUE INFLUYEN EN UN MOVIMIENTO RECTILÍNEO Y CIRCULAR: MAGNITUDES Y UNIDADES EMPLEADAS. MOVIMIENTOS COTIDIANOS QUE PRESENTAN ESTOS TIPOS DE TRAYECTORIA.*
- *RELACIÓN DE LA TRAYECTORIA DE UN MOVIMIENTO COMPUESTO CON LAS MAGNITUDES QUE LO DESCRIBEN.*

E. Estática y dinámica.

- *PREDICCIÓN, A PARTIR DE LA COMPOSICIÓN VECTORIAL, DEL COMPORTAMIENTO ESTÁTICO O DINÁMICO DE UNA PARTÍCULA Y UN SÓLIDO RÍGIDO BAJO LA ACCIÓN DE UN PAR DE FUERZAS.*
- *RELACIÓN DE LA MECÁNICA VECTORIAL APLICADA SOBRE UNA PARTÍCULA CON SU ESTADO DE REPOSO O DE MOVIMIENTO: APLICACIONES ESTÁTICAS O DINÁMICAS DE LA FÍSICA EN OTROS CAMPOS, COMO LA INGENIERÍA O EL DEPORTE.*
- *INTERPRETACIÓN DE LAS LEYES DE LA DINÁMICA EN TÉRMINOS DE MAGNITUDES COMO EL MOMENTO LINEAL Y EL IMPULSO MECÁNICO: APLICACIONES EN EL MUNDO REAL.*

F. Energía.

- *CONCEPTOS DE TRABAJO Y POTENCIA: ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO DE SISTEMAS MECÁNICOS O ELÉCTRICOS DEL ENTORNO COTIDIANO Y SU RENDIMIENTO.*
- *ENERGÍA POTENCIAL Y ENERGÍA CINÉTICA DE UN SISTEMA SENCILLO: APLICACIÓN A LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA EN SISTEMAS CONSERVATIVOS Y NO CONSERVATIVOS Y AL ESTUDIO DE LAS CAUSAS QUE PRODUCEN EL MOVIMIENTO DE LOS OBJETOS EN EL MUNDO REAL.*
- *VARIABLES TERMODINÁMICAS DE UN SISTEMA EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES: DETERMINACIÓN DE LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA QUE EXPERIMENTA Y LAS TRANSFERENCIAS DE ENERGÍA QUE SE PRODUCEN CON SU ENTORNO.”*

ANEXO VII. PRINCIPIOS MOTIVACIONALES

1. Activar la curiosidad e interés por los contenidos: se presentará información nueva, sorprendente y que entre en conflicto con los conocimientos previos del alumno.
2. Recalcar la relevancia del contenido: consistirá en contextualizar cada contenido y recurrir a la EAN de pregunta-respuesta (Campanario y Otero, 2000).
3. Organizar actividades de forma cooperativa: ofrece resultados muy positivos desde el punto de vista motivacional puesto que estimula el incremento de la propia competencia (Merino y Tapia, 1999).
4. Ofrecer diversidad de actuación: de esta forma se potenciará el sentimiento de autonomía. Se podrá dar libertad por ejemplo en los temas de proyectos.
5. Orientar al alumnado durante todo el proceso: se seguirá al alumno en todo momento y se le proporcionarán palabras de apoyo.
6. Fomentar la idea de atribuir los resultados a causas internas y modificables.
7. Servir de ejemplo al alumnado de todo aquello que se le exige: el profesorado debe representar los mismos valores que se tratan de transmitir a los estudiantes.
8. Evitar las comparaciones entre estudiantes: se promoverá la comparación con uno mismo y la búsqueda de aprender de las propias evaluaciones.

ANEXO VIII. PRÁCTICA DE LABORATORIO DE REACCIONES QUÍMICAS

Ilustraciones 4 y 5. Práctica de laboratorio de reacciones químicas (IES Profesor Domínguez Ortiz).



PRÁCTICA 3: REACCIONES QUÍMICAS

1. Objetivos:

- Se trata de una práctica eminentemente cualitativa; por tanto, es **fundamental la observación**
- Se trata de reconocer una serie de reacciones:
 - Reacción redox/sustitución simple: metal+ácido y hierro+sulfato de cobre
 - Reacción de de doble sustitución: precipitación de sulfato de bario
- En todos los casos se debe escribir la ecuación química correspondiente y ajustar la reacción

2. Reacción de sustitución simple/Redox. Desplazamiento de un metal por un ácido

- Se trata de observar si un ácido reacciona, y con qué velocidad, con diferentes metales. En los casos en los que se produzca reacción, **se identificará el gas desprendido** y se escribirá la correspondiente ecuación química
- Materiales
 - Disolución de HCl 1 M
 - Metales: Zn, Cu, Mg, Al
 - 4 tubos de ensayo
 - Pipeta
- Procedimiento
 - Verter unos 3 mL de HCl 1 M en cada uno de los tubos de ensayo
 - Introducir trozos aproximadamente iguales (y pequeños) de varios metales, cada uno en un tubo de ensayo diferente, observando y anotando y completando la siguiente tabla:

Metal	Velocidad reacción (alta/baja/media)		
	RÁPIDA	LENTA/MODERADA	NO SE OBSERVA
<u>Zn</u>			
<u>Cu</u>			
<u>Mg</u>			
<u>Al</u>			

- *Escribe las posibles reacciones químicas ajustadas*

3. Reacción de doble sustitución. Precipitación de sulfato de bario

- Materiales
 - Disolución 0,1 M de BaCl₂
 - Disolución 0,1 M de H₂SO₄

- Tubo de ensayo
- Pipeta
- **Procedimiento**
 - Verter unos 2 mL de disolución 0,1 M de BaCl₂ en el tubo de ensayo
 - Vierte unos 2 mL de disolución 0,1 M de ácido sulfúrico. Se forma un precipitado blanco de sulfato de bario.
 - **Escribir la ecuación química ajustada**
- 3. Reacción de oxidación-reducción**
- La reacción entre el sulfato de cobre (II) y el hierro es una reacción de oxidación-reducción donde el hierro se oxida y el cobre se reduce. Esto se pone de manifiesto porque el cobre reducido se deposita sobre el clavo de hierro, mientras que los iones Fe (II) pasan a la disolución.
- **Materiales**
 - Un clavo de hierro lijado
 - Disolución de CuSO₄ 0,25M
 - Vaso de precipitados de 100 mL
- **Procedimiento**
 - En un tubo de ensayo vierte hasta la ¼ parte del tubo la disolución de sulfato de cobre.
 - Vierte, en el otro tubo, la disolución de NaOH hasta la mitad del tubo
 - Mezcla ambos tubos. Observa y anota lo que pasa. Escribe la reacción del proceso
 - Vierte en el vaso de precipitados un poco de disolución de sulfato de cobre hasta la mitad
 - Lija un clavo de hierro para limpiar bien su superficie. Sumerge la punta del clavo en la disolución de sulfato de cobre
 - Espera 5 minutos. Saca el clavo y observa qué le ha pasado y el color de la disolución de sulfato de cobre.
 - **Escribe la reacción química ajustada**

ANEXO IX. PRUEBA ESCRITA - SDA 8

FÍSICA Y QUÍMICA 1º BACHILLERATO

EXAMEN

INTRODUCCIÓN MOVIMIENTOS Nombre y Apellidos:

1.-Las ecuaciones paramétricas de un movimiento son: $x(t) = 3t^2 + 1$; $y(t) = 4t^2 + 2$ en unidades del S.I. Determina:

- a) El vector posición y el vector desplazamiento entre los instantes $t = 2s$ y $t = 4s$.
- b) La ecuación de la trayectoria. ¿Coincidirá el espacio recorrido entre dos puntos con el módulo de su desplazamiento? Si es así calcula el valor del espacio recorrido para los instantes anteriores.
- c) La velocidad media y su módulo en los 3 primeros segundos.

- d) La expresión de la velocidad instantánea, y su valor y módulo a $t=3s$. e) La expresión de la aceleración instantánea y su valor a $t=3s$.

ANEXO X. CALENDARIO ESCOLAR 2022/23 DE CASTILLA-LA MANCHA

Ilustración 6. Calendario escolar Castilla-La Mancha.



ANEXO XI. SIMULACRO DE EXAMEN – SDA 9

Ilustración 7. Simulacro de prueba (IES Profesor Domínguez Ortiz).

Nombre:.....

1.- Un móvil realiza el movimiento que viene dado por el siguiente vector de posición:

$$\vec{r}(t) = 5t\vec{i} + 2t^3\vec{j} \quad (\text{SI})$$

Determina:

- El desplazamiento y la velocidad media entre los instantes $t = 1\text{s}$ y $t = 3\text{s}$ (vector y módulo).
- La expresión de la velocidad instantánea y su valor en $t = 2\text{s}$ (vector y módulo).
- La expresión de la aceleración instantánea y su valor en $t = 2\text{s}$ (vector y módulo).
- La ecuación de la trayectoria. ¿Coincidirá el espacio recorrido con el módulo del vector desplazamiento?

2.- Una niña lanza su pelota hacia arriba desde una altura de 1,5 m con una velocidad de 5 m/s.

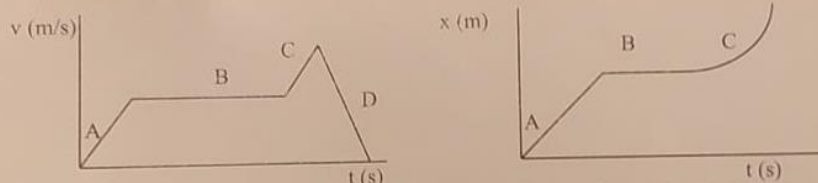
Determina razonadamente:

- La representación del sistema de referencia y las ecuaciones del movimiento.
- La altura máxima que alcanza.
- El tiempo que tarda en llegar al suelo.
- El momento y la posición en la que se cruzará con otra pelota lanzada en el mismo instante desde el suelo a 7 m/s. Demuestra si, al cruzarse, van en el mismo sentido o en sentidos opuestos.

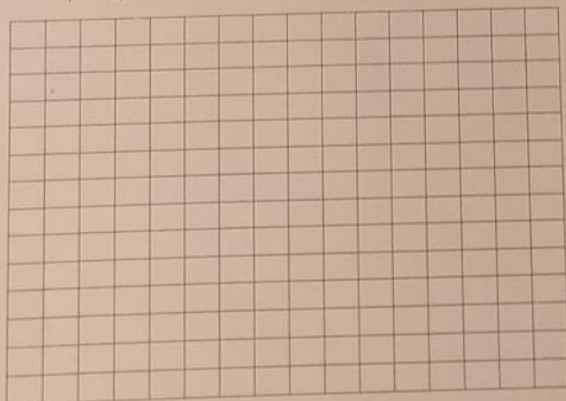
3.- Un coche circula a 120 km/h por un tramo de carretera donde está prohibido circular a más de 80 km/h. Un coche de policía arranca tras él, cuando el coche está a 100 m de distancia. Si lo persigue con aceleración constante de $1,5\text{ m/s}^2$, ¿cuándo y dónde lo alcanzará?

*Imprescindible incluir la representación del sistema de referencia y las ecuaciones generales de los movimientos de ambos vehículos dentro del planteamiento del problema.

4.- Dadas las siguientes gráficas correspondientes a dos móviles moviéndose por una carretera recta:



- Explica razonadamente qué tipo de movimiento lleva cada móvil en cada tramo.
- Determina las ecuaciones del movimiento del primer móvil en el tramo C (como si solo existiera ese tramo) y calcula el espacio recorrido en ese tramo.
- Representa la ecuación posición-tiempo correspondiente al tramo C.



ANEXO XII. EJERCICIOS DE PAPEL Y LÁPIZ – SDA 8

Ilustración 8. Ejercicios de magnitudes vectoriales (IES Profesor Domínguez Ortiz).

CINEMÁTICA

TEMA 9

- 1) La ecuación del movimiento de una partícula es $\mathbf{r} = 2(t-1)\mathbf{i} - 2t^2\mathbf{j}$. Calcula:
 - a) el vector de posición en el instante $t=1$ s
 - b) el vector desplazamiento entre $t=0$ s y $t=2$ s
 - c) la ecuación de la trayectoria
Sol.: (0,-2); (4,-8); $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 2$
- 2) Las ecuaciones paramétricas de un movimiento son: $x(t) = 2t^2 - 3$; $y(t) = 4t + 2$ en unidades del S.I. Determina:
 - a) Posición y vector de posición para $t=2$ s y $t=4$ s
 - b) Velocidad a $t=3$ s (vector y módulo)
 - c) Aceleración a $t=3$ s (vector y módulo)
 - d) Ecuación de la trayectoria
 - e) ¿coincidirán las distancias recorridas con los módulos de los desplazamientos?
Sol.: (5, 10), (29, 18); (12, 4), 12,65 m/s; (4, 0), 4 m/s²; $y = 2 + \sqrt{8x + 24}$
- 3) Un móvil se mueve según la siguiente ley del movimiento: $\mathbf{r}(t) = 6t^2\mathbf{i} + 2t^2\mathbf{j}$. Calcula para $t=1$ y $t=3$ s:
 - a) vector desplazamiento, expresión y módulo
 - b) velocidad media en ese intervalo
 - c) velocidad instantánea
 - d) aceleración media en ese intervalo
 - e) aceleración instantánea
Sol.: (156, 16), 156,82 m; (78, 8), 78,4 m/s; (18t², 4t); (72, 4); (36t, 4)
- 4) La ecuación del movimiento de un cuerpo es $\mathbf{r}(t) = t\mathbf{i} + (t^2+2)\mathbf{j}$, en unidades S.I. Determina:
 - a) el vector de posición para $t=0$ y 2 s
 - b) la distancia al origen para $t=2$ s
 - c) el vector desplazamiento y su módulo entre esos instantes
 - d) la ecuación de la trayectoria
 - e) razona si el módulo del vector desplazamiento coincide con la distancia recorrida
 - f) la expresión de la velocidad y aceleración instantáneas
Sol.: (0, 2), (2, 6); 6,32 m; (2, 4), 4,47 m; $y = x^2 + 2$; No; (1, 2), (0, 2)
- 5) Las ecuaciones paramétricas de la trayectoria de un móvil son: $x(t) = 4t^2 + 1$; $y(t) = 5t - 2$ en unidades del S.I. Determina:
 - a) La expresión del vector velocidad instantánea
 - b) la velocidad en el instante $t=2$ y 4 s y su módulo
 - c) la aceleración para $t=2$ y 4 s
Sol.: (8t, 5); (16, 5), 16,76 m/s, (32, 5), 32,39 m/s; (8, 0), 8 m/s²
- 6) Al iniciar una carrera en un circuito circular de 500 m de radio, una motocicleta arranca con una velocidad cuyo módulo aumenta según la ley $v(t) = 5,5t$, en unidades del S.I. Calcula:
 - a) la componente tangencial de la aceleración
 - b) la componente normal de la aceleración instantánea a los 6 s de iniciarse la carrera
Sol.: 5,5 m/s²; 2,178 m/s²
- 7) Las ecuaciones paramétricas de un movimiento son: $x(t) = 30\cos 30t$; $y(t) = 30\sin 30t$. Determina:
 - a) posición a 1,5 s y 3 s
 - b) velocidad y aceleración en esos instantes
 - c) ecuación de la trayectoria
Sol.: (21,2, 21,2), (0,30); (-636,4, 636,4), (-900,0), (-19091,9, -19091,9), (0, -27000); $x^2 + y^2 = 30^2$
- 8) Dado el vector velocidad $\mathbf{v} = 3t\mathbf{i} + 4t\mathbf{j}$, calcula:
 - a) vector aceleración
 - b) la aceleración tangencial; ¿existirá aceleración normal?; en caso afirmativo calcúlala
Sol.: (3, 4); 5 m/s²; No

ANEXO XIII. EJERCICIO TIPO PROPUESTO PARA LA GAMIFICACIÓN

Una motocicleta está parada en un semáforo en rojo. En el instante en el que el semáforo se pone en verde, arranca con una aceleración constante de 6 m/s^2 . En ese mismo instante un coche se incorpora a la calle 50 m por delante de la motocicleta, a una velocidad de 36 km/h en el mismo sentido.

- a) ¿Cuáles serán las ecuaciones del movimiento de cada vehículo? Realiza una representación del sistema de referencia de esta situación.
- b) ¿Cuánto tardará la motocicleta en alcanzar al coche? ¿En qué punto lo alcanzará?
- c) ¿Qué velocidad tendrá cada vehículo en ese instante?

ANEXO XIV. EJERCICIOS PAPEL Y LÁPIZ - SDA 9.

Ilustración 9. Ejercicios movimientos - Sda 9 (IES Profesor Domínguez Ortiz).

Física y Química 1º BTO Dpto. Física y Química

Ejercicios extra

MOVIMIENTOS EN UNA Y DOS DIMENSIONES TEMA 10

- 1) Un automóvil está parado en un semáforo; cuando se pone en verde arranca con aceleración constante de 2 m/s^2 . En el momento de arrancar se adelanta por un camión que se mueve con velocidad constante de 54 km/h . Calcula:
 - a) ¿A qué distancia del semáforo alcanzará el coche al camión?
 - b) ¿Qué velocidad llevará el coche en ese momento?

Sol.: $x = 225 \text{ m}$; $v = 108 \text{ km/h}$
- 2) Una caja se cae desde un camión en marcha y se desliza por la calle una distancia de 45 m antes de detenerse. El rozamiento entre la caja y la calle produce una deceleración de 4 m/s^2 . ¿Cuál era la velocidad del camión cuando se cayó la caja? *Sol.: $v = 68,3 \text{ km/h}$*
- 3) Se lanza una piedra hacia arriba con $v = 5 \text{ m/s}$ y $0,5 \text{ s}$ más tarde se lanza otra, siguiendo la misma trayectoria, con velocidad de 4 m/s . Calcula dónde y cuándo se encontrarán? *Sol.: $0,83 \text{ s}$; $0,77 \text{ m}$*
- 4) Un coche de policía pretende alcanzar a un automóvil que marcha a 72 km/h . La policía arranca con una aceleración de 2 m/s^2 hasta alcanzar 108 km/h circulando a continuación a velocidad constante. ¿Cuándo y dónde lo alcanzará si se pone en marcha 2 s después de que pase junto a él? *Sol.: $28,5 \text{ s}$; 570 m*
- 5) Carlos y Ana están paseando por el campo y Carlos se distrae arrojando piedras al aire sin un blanco definido. En un momento dado Ana, dice a su compañero: "Lanza una piedra verticalmente hacia arriba con todas tus fuerzas y te diré la altura que has alcanzado." ¿Cómo lo vas a medir?, pregunta Carlos incrédulo. "Con este cronómetro", responde Ana. Carlos lanza la piedra y Ana observa que tarda 8 s en volver al suelo. a) Con qué velocidad lanzó Carlos la piedra? ¿qué altura alcanzó? *Sol.: $v = 39,2 \text{ m/s}$; $y = 78,4 \text{ m}$*
- 6) Desde el borde de un acantilado se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 45 m/s y se observa que tarde 10 s en caer al agua. Calcula:
 - a) la altura del acantilado
 - b) la altura máxima que alcanzó la piedra, sobre el nivel del mar
 - c) la velocidad con que llega a la superficie del agua

Sol.: $h = 40 \text{ m}$; $h = 143,3 \text{ m}$; $v = -53 \text{ m/s}$
- 7) Desde un globo que se está elevando a 2 m/s se deja caer un paquete cuando se encuentra a 60 m de altitud.
 - a) ¿Cuanto tiempo tarda el paquete en llegar al suelo?
 - b) ¿Con qué velocidad llega?
 - c) ¿Dónde se encuentra el globo cuando el paquete llega al suelo?

Sol.: $t = 3,7 \text{ s}$; $v = -34,4 \text{ m/s}$; $y = 67,4 \text{ m}$
- 8) Un niño de $1,5 \text{ m}$ de altura parado a 15 m de distancia de una valla de 5 m de altura lanza una piedra con un ángulo de 45° sobre la horizontal. ¿Con qué velocidad mínima debe lanzar la piedra para que pase por encima de la valla? *Sol.: $13,9 \text{ m/s}$*
- 9) Un proyectil disparado con un ángulo de elevación de 45° alcanza un edificio alejado $43,2 \text{ m}$ en un punto que se encuentra $13,5 \text{ m}$ por encima del punto de lanzamiento. Calcula:
 - a) la velocidad del disparo
 - b) el tiempo de vuelo
 - c) la velocidad en el punto de impacto

Sol.: $24,8 \text{ m/s}$; $2,46 \text{ s}$; $18,73 \text{ m/s}$
- 10) Un avión que desea lanzar víveres a unos náufragos vuela a 500 m de altura con velocidad horizontal constante de 90 m/s . Calcula la distancia a que debe lanzarse la bolsa de víveres y su velocidad cuando llegue al suelo. *Sol.: $909,1 \text{ m}$; $133,8 \text{ m/s}$*
- 11) Un saltador de longitud salta 8 m cuando lo hace con un ángulo de elevación de 30° . ¿Cuánto saltaría en las mismas condiciones, si lo hiciera con un ángulo de 45° ? *Sol.: $9,24 \text{ m}$*

ANEXO XV. RÚBRICA DE EVALUACIÓN – LABORATORIO

Tabla 29. Rúbrica de evaluación para actividades de laboratorio (IES Profesor Domínguez Ortiz).

RÚBRICA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO					
	NIVEL 4 (4 puntos)	NIVEL 3 (3 puntos)	NIVEL 2 (2 puntos)	NIVEL 1 (1 punto)	PUNTUACIÓN
DESEMPEÑO DE LAS ACTIVIDADES EN EL LABORATORIO					
ORGANIZACIÓN Y LIMPIEZA DURANTE LA PRÁCTICA	El equipo muestra mucha organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia , las responsabilidades están bien definidas , conocen las actividades a desarrollar. Se entrega el material limpio y recogido	El equipo muestra bastante organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, pero se nota confusión en la asignación de responsabilidades. No conocen claramente las actividades a desarrollar. Se entrega la mayoría del material limpio y recogido	El equipo muestra bastante organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, pero se nota confusión en la asignación de responsabilidades. No conocen claramente las actividades a desarrollar. No se entrega la mayoría del material limpio y recogido	El equipo muestra desorganización durante la práctica, su área de trabajo está sucia, se nota confusión en las actividades y responsabilidades. El equipo ni limpia ni recoge	

DESEMPEÑO DEL ALUMNO EN BASE A CONOCIMIENTOS DEMOSTRADOS	El equipo realiza perfectamente la práctica . Aplican los conocimientos adquiridos. Presenta seguridad en sus acciones.	El equipo realiza muy bien la práctica. Aplican los conocimientos adquiridos. Presenta dificultades en los cálculos.	El equipo realiza la práctica con dificultad. Aplica los conocimientos adquiridos pero con inseguridad. Presenta dificultades en la realización de los cálculos.	El equipo realiza la práctica con mucha dificultad. No sabe aplicar los conocimientos adquiridos. Presenta dificultades en la realización de los cálculos.	
CONOCIMIENTOS					PUNTUACIÓN
ELABORACIÓN DEL INFORME	<p>El equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realiza la tarea originalmente - Trata todos los apartados usando un lenguaje apropiado - Se ajusta al formato requerido e introduce mejoras - Llega a conclusiones correctas y aporta información adicional 	<p>El equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realiza la tarea - Trata todos los apartados con algún error - Se ajusta al formato requerido - Llega a conclusiones correctas 	<p>El equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realiza la tarea - Trata todos los apartados con varios errores - Se ajusta al formato requerido con algunos fallos - Llega a la mayoría de las conclusiones 	<p>El equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realiza la tarea de forma inadecuada - Muchos de los apartados contienen errores - No se ajusta al formato requerido - No llega a las conclusiones adecuadas 	