



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria
Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional

Trabajo Fin de Máster

Junio 2020

**Aplicación del trivial como gamificación en la
Física y Química de 1º de Bachillerato**

**Using trivial as a gamification element in 1º
Bachelor's Chemistry and Physics**

Autor: Luis Alonso González

Tutor: Santiago Folgueras Gómez

ÍNDICE

Resumen – pág. 3

Abstract – pág. 3

Introducción – pág. 4

Bloque 1: Reflexión crítica sobre el Máster y análisis del *Prácticum* – pág. 5

1. Reflexión crítica sobre las asignaturas del Máster – pág. 6
2. Análisis del *Prácticum* – pág. 9
3. Aspectos mejorables del Máster – pág. 10

Bloque 2: Propuesta de programación docente para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato – pág. 11

1. Introducción – pág. 12
2. Justificación y normativa – pág. 12
3. Contribución de la materia al logro de las competencias clave establecidas para la etapa – pág. 13
4. Objetivos generales – pág. 14
5. Contextualización – pág. 16
6. Temporalización y contenido de las unidades didácticas – pág. 17
7. Metodología y recursos educativos – pág. 49
8. Actividades complementarias y extraescolares – pág. 50
9. Atención a la diversidad – pág. 51
10. Procedimientos e instrumentos de evaluación – pág. 52
11. Criterios de calificación – pág. 53
12. Evaluación final – pág. 54
13. Evaluación extraordinaria – pág. 54
14. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente – pág. 55

Bloque 3: Desarrollo de la unidad didáctica “Cinemática” – pág. 57

1. Objetivos específicos de la unidad – pág. 58
2. Contenidos – pág. 58
3. Temas transversales – pág. 59
4. Estrategias y actividades de enseñanza-aprendizaje – pág. 59
5. Materiales utilizados - 60
6. Temporalización de la unidad didáctica – pág. 60
7. Evaluación – pág. 62

Bloque 4: Propuesta de innovación basada en el uso del trivial como elemento de gamificación – pág. 67

1. Diagnóstico inicial – pág. 68
2. Contexto y ámbitos de aplicación – pág. 68
3. Justificación – pág. 69
4. Objetivos de la innovación – pág. 69
5. Marco teórico de referencia – pág. 70
6. Desarrollo de la innovación – pág. 71
 - 6.1 Plan de actividades – pág. 71
 - 6.2 Agentes implicados – pág. 75
 - 6.3 Materiales y recursos necesarios – pág. 76
 - 6.4 Temporalización – pág. 76
7. Evaluación de la innovación – pág. 76

Conclusiones – pág. 77

Referencias – pág. 78

Resumen

El siguiente trabajo es la culminación de la formación que he recibido en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, durante el curso académico 2019/2020 en la Universidad de Oviedo. A lo largo de éste, se desarrollarán cuatro bloques bien diferenciados entre sí; en el primer bloque consistirá en una reflexión crítica acerca de la formación recibida en las asignaturas teóricas del Máster, así como de las prácticas realizadas, en el segundo se presentará el cuerpo principal del trabajo, una propuesta de programación docente de la asignatura Física y Química para el curso de 1º de Bachillerato, en el tercer bloque se desarrollará una de las unidades didácticas propuestas en la programación anterior y por último en el cuarto bloque, utilizando la experiencia obtenida durante el *Prácticum*, se expondrá una propuesta de innovación educativa, basada en la utilización del juego “Trivial” como instrumento de gamificación en el aula de 1º de Bachillerato.

Abstract

This paper represents the pinnacle of the formation I received this academic year 2019-2020, in the Master in Teacher Training for Secondary Education, Bachelor and Professional Formation, imparted by the University of Oviedo. This paper will be divided into four different parts. In the first one I'm going to present from a critical point of view the subjects that conform the Master, including the *Practicum*. In the second one the main body of this paper will be presented, that being the development of an educational program for the level corresponding to 1º of Bachelor (the equivalent of 11th grade). In the third part, one of the units included in the educational program will be explained in more detail. Lastly, taking into account the experience acquired during the *Practicum*, an innovative project will be presented, based on using the game “Trivial” as a gamification element in 1º Bachelor's class.

Aclaración: Las denominaciones contenidas en este trabajo que se efectúan en género masculino se entenderán que se refieren indistintamente a los dos géneros tal y como se especifica en “El género no marcado. Empleo genérico del masculino.” (Nueva gramática de la lengua española de la RAE, de la Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009, págs. 85-89).

Introducción

A lo largo de este Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, me he familiarizado con los conocimientos tanto teóricos como prácticos necesarios para desempeñar la función docente. Si bien es cierto que este año ha sido un tanto singular: he sido testigo tanto de las herramientas y tácticas utilizadas en la docencia presencial como en la docencia online, lo cual veo como algo positivo de cara al futuro.

En este Trabajo Fin de Máster se plasman dichos conocimientos adquiridos para poder llegar a transmitir a las nuevas generaciones la Física y la Química de la forma más didáctica posible para un curso de 1º de Bachillerato.

Respecto a la estructura que seguirá este trabajo, estará formado por cuatro partes diferenciadas:

- Una primera parte en la que se reflexionará de forma crítica acerca de las asignaturas que conforman el máster, incluidas las prácticas realizadas en el centro docente.

- Una segunda parte en la que se desarrollará la propuesta de programación docente para la asignatura de Física y Química para el curso de 1º de Bachillerato. Como ya se ha comentado, esta parte constituye el cuerpo principal del trabajo.

- Una tercera parte en la que se desarrollará de forma más detallada una de las unidades didácticas que ya han sido tratadas de forma general en la programación docente.

- Por último, teniendo en cuenta todo lo aprendido, se realizará una propuesta de innovación docente que se aplicará a la programación docente propuesta.

Bloque 1: Reflexión crítica sobre el Máster y análisis del *Prácticum*

1. Reflexión crítica sobre las asignaturas del Máster

El Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional cuenta con varias asignaturas, distribuidas a lo largo de dos semestres. A continuación, se tratará cada una de ellas en mayor profundidad.

Es preciso añadir que el presente año escolar (2019-2020) ha sido un tanto especial: la crisis causada por el Covid-19 ha tenido consecuencias en la realización de las actividades que proporciona el Máster, principalmente a aquellas asignaturas cuya temporalización recae casi por completo en el segundo semestre.

· Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

Esta asignatura se divide en dos bloques: por una parte, conocer las principales teorías del aprendizaje y por otra comprender el proceso psicológico del aprendizaje a lo largo de la vida de una persona, así como los cambios de pensamiento y personalidad que se producen. En cuanto a la didáctica de la asignatura, resulta bastante dinámica. La inclusión de ejemplos y pequeños experimentos psicológicos en las sesiones, así como de diverso material audiovisual, permite un seguimiento claro de los contenidos. La carga de trabajo es razonable para una asignatura del primer semestre. En cuanto a aspectos mejorables, el segundo bloque no sólo se centra en la etapa de la adolescencia, que es la que importa en este máster, sino también en la etapa de educación primaria. Probablemente disminuiría notablemente el peso teórico de esa parte de la materia.

· Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química

Cuenta con varios bloques de contenido, todos ellos relacionados con la docencia de la Física y la Química, como la legislación a seguir, modelos de programación docente, de unidades didácticas, de evaluación, distintas metodologías, conocimiento general del material docente de la asignatura como libros de texto a utilizar, etc. Además, supone un buen punto inicial para la preparación de las oposiciones. La carga de trabajo es notable, aunque resulta útil a largo plazo. Si bien es cierto que, al llevarse a cabo en el segundo trimestre a la vez que el *Prácticum*, es necesario una considerable cantidad de tiempo para llevar a cabo las actividades propuestas, lo que puede suponer un detrimento de la experiencia en los centros docentes. En cuanto a posibilidades de

mejora, metería esta asignatura en el primer semestre, ya que esto permitiría aplicar los conocimientos obtenidos durante el *Prácticum* de una forma más eficiente.

·Complementos de formación disciplinar: Física y Química

Se encuentra dividida en dos partes, una correspondiente a Física y la otra a Química. Esta asignatura del primer semestre constituye una primera toma de contacto ante el currículo de Física y Química en ESO y Bachillerato, y sus actividades constan principalmente de exposiciones orales, con el objetivo de familiarizarse a hablar en público, que no constituyen una carga de trabajo muy grande. No obstante, gran parte del contenido teórico de la asignatura se repite en la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza; por tanto, una posible mejora consistiría en unir ambas asignaturas, lo que permitiría un mejor aprovechamiento.

·Diseño y desarrollo del currículum

En esta asignatura se analizan los elementos del currículo de ESO y Bachillerato, así como aprender a plantear una unidad didáctica. Sin embargo, el mayor problema con la asignatura es la generalidad con la que se imparten los contenidos; se imparten a varias asignaturas a la vez, con lo que las peculiaridades de cada una se pierden. Además, su temporalización es bastante pobre (1 hora a la semana), lo que no ayuda a asimilar los contenidos de forma correcta.

·El laboratorio de ciencia experimentales

En esta asignatura se realizan prácticas de laboratorio tanto de Física como de Química para preparar a los futuros docentes para las sesiones de laboratorio. No obstante, debido a la crisis del Covid-19, las clases presenciales apenas han podido llevarse a cabo, lo cual ha eliminado el propósito original de la asignatura.

·Innovación docente e iniciación a la investigación educativa

Como su nombre indica, esta asignatura intenta volver a los futuros docentes conscientes de la necesidad de la innovación en las aulas, para dejar atrás la enseñanza convencional. No obstante, al igual que en el caso del resto de asignaturas del segundo semestre, se vio interrumpida.

·Procesos y contextos educativos

En esta asignatura se prepara a los futuros docentes para afrontar cuestiones relativas a la legislación educativa vigente, la documentación presente en los centros educativos, la resolución de conflictos y la formación como tutores. Resaltan la gran cantidad de contenidos que trata, así como la abundante carga de trabajo. El hecho de que sea impartida por varios docentes provoca una cierta descoordinación, además de agravar la carga de trabajo ya existente, si bien es cierto que las cuestiones que trata son útiles a la hora de realizar el *Prácticum*.

·Sociedad, familia y educación

Se tratan temas externos a la propia actividad educativa, principalmente analizando la sociedad moderna y la actuación de las familias en los centros. No obstante, considero que los contenidos no se imparten de una forma muy pedagógica, ya que éstos se presentan de una forma demasiado teórica y difícilmente aplicable en la realidad. La carga de trabajo me parece razonable. En mi opinión, movería esta asignatura al segundo semestre para relacionar los contenidos de la asignatura mientras se realizan las prácticas.

·Tecnologías de la información y de la comunicación

En esta asignatura se tratan las TIC como una herramienta a disposición de los docentes. Sin embargo, como asignatura es demasiado breve y se trata de forma general para todas las especialidades, por lo que considero que la asimilación de los contenidos se vuelve muy ineficaz. La transformaría en una asignatura específica para cada especialidad o bien la incluiría en otra distinta.

2. Análisis del *Prácticum*

En este apartado no se hará ninguna referencia al centro docente en el realicé el *Prácticum*, pero si se comentarán aspectos generales de éste. Además, al igual que el resto de asignaturas que tuvieron lugar durante el segundo semestre, las prácticas fueron interrumpidas por la crisis del Covid-19, por lo que se valorarán únicamente aspectos previos al fin prematuro de éstas.

El *Prácticum* tuvo lugar en un centro urbano, situado en el área central de Asturias. Acoge a más de mil alumnos y en él imparten docencia cerca de 100 profesores. Su oferta educativa abarca la ESO, Bachillerato, FP Básica y FP de Grado Medio y Superior de Comercio.

He participado en actividades de diverso tipo dentro de las prácticas; por una parte, he desempeñado las mismas funciones que un docente cualquiera del Departamento de Física y Química, lo cual me ha permitido conocer de primera mano el trabajo de aula: la preparación de las sesiones, del material a utilizar y de las actividades a realizar, la elaboración y corrección de pruebas escritas, la utilización del laboratorio para las prácticas experimentales del alumnado, la asistencia a las diversas reuniones de departamento y la participación en programas adscritos a éste, como el Programa de Reciclaje instaurado en el centro. Por otra parte, me ha permitido conocer de primera mano el funcionamiento interno de un centro de Secundaria, debido a la asistencia a reuniones con familias, el Claustro, el Consejo Escolar, la Comisión de Coordinación Pedagógica (CCP), las juntas de evaluación y reuniones del Programa Bilingüe, así como la toma de contacto con todos los programas que ofrece el centro y el funcionamiento del equipo directivo y del Departamento de Orientación.

En mi opinión, considero al *Prácticum* una experiencia muy enriquecedora y necesaria, y probablemente la mejor asignatura del Máster. Te hace ver de primera mano el verdadero trabajo de un docente, así como todas las responsabilidades y funciones que desempeñan en el centro.

3. Aspectos mejorables del Máster

Si bien algunos aspectos específicos ya se han comentado en el primer apartado de este bloque, en este punto planeo tratar de forma general cambios que considero importante que se implementen.

- Carga de trabajo durante el segundo semestre. Durante el periodo de prácticas, la carga de trabajo del resto de asignaturas, en especial de Aprendizaje y Enseñanza, resulta excesiva, lo que perjudica el óptimo desempeño en el Prácticum. Ya que las prácticas constituyen una experiencia única y muy motivadora, considero más importante centrar mi esfuerzo en realizar una buena labor docente durante el desarrollo de éstas.
- Eliminación de contenidos relacionados con la Educación Primaria. Ciertas asignaturas, aunque de modo más notable Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad, tratan contenidos que, aunque interesantes, considero impropios de este Máster, por estar dirigido a la educación secundaria/formación profesional.
- Mayor “feedback” de los docentes de las asignaturas. Lo considero un problema general. Muchos de los docentes, cuando corrigen las actividades de su asignatura, no te explican qué fallos has tenido o qué criterios han utilizado para la calificación de éstas. Únicamente se refleja una nota numérica, sin ninguna explicación aparente.
- Cambios en la temporalización (ya explicados en el primer apartado). Para mejorar la eficiencia del aprendizaje durante las prácticas, algunas asignaturas deberían impartirse durante el primer semestre, como por ejemplo Aprendizaje y Enseñanza o Innovación docente e iniciación a la investigación educativa.

**Bloque 2: Propuesta de programación docente para la asignatura de Física y
Química de 1º de Bachillerato**

1. Introducción

La materia de Física y Química en 1º de Bachillerato en esta etapa tiene principalmente una función propedéutica, es decir, permite preparar al alumnado para el acceso al segundo curso de Bachillerato. Por tanto, en este curso se profundiza en el conocimiento científico adquirido en la ESO. El estudio de la Física se centra en ampliar conocimientos relacionados con el estudio de la mecánica (cinemática, dinámica y energía), mientras que la Química trata los aspectos cuantitativos de esta disciplina, las reacciones químicas, la termodinámica y la química del carbono.

En esta programación docente se recogen los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se utilizarán, entre los que se incluyen la secuenciación de unidades didácticas que conformarán el currículo, la metodología utilizada y los procedimientos de evaluación y calificación tanto de la actividad docente como del desarrollo del alumnado.

2. Justificación y normativa

La siguiente programación se justifica con la necesidad de cumplir con la legislación educativa vigente, principalmente el Real Decreto 1105/2014, que desarrolla los contenidos de cada materia, y más concretamente con el Decreto autonómico 42/2015 que desarrolla el currículo de Bachillerato en Asturias.

Además, como ya se ha comentado en la introducción de esta programación docente, los conocimientos que el alumnado asimile durante la Física y Química de 1º de Bachillerato servirán como base el curso siguiente, 2º de Bachillerato, e incluso en estudios superiores.

En cuanto al marco legal en el que se fundamenta esta programación, se puede dividir en legislación estatal y autonómica.

Legislación estatal:

- Ley Orgánica 8/2013 del 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

- Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden ECD 65/2015 del 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
- Real Decreto 83/1996 del 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los institutos de Educación Secundaria.

Legislación autonómica:

- Decreto 42/2015 del 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.
- Circular de inicio de curso 2019-2020 para los centros docentes públicos.

3. Contribución de la materia al logro de las competencias clave establecidas para la etapa

Las competencias clave, introducidas por la LOMCE, se entienden como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de la materia con el objetivo de realizar adecuadamente actividades y problemas complejos.

Existen siete competencias: Competencia lingüística (CL), Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCBCT), Competencia digital (CD), Aprender a aprender (AA), Competencias sociales y cívicas (CSC), Sentido de la iniciativa y del espíritu emprendedor (SIEE) y Conciencia y expresiones culturales (CEC).

Las competencias en esta asignatura se abordarán de la siguiente manera:

- La competencia lingüística se trabaja con la abundancia de tecnicismos científicos, así como con la claridad en la expresión tanto oral como escrita, implícita en la elaboración y comunicación de hipótesis o conclusiones. Además, es necesario tener en cuenta el rigor empleado en los escritos científicos y la búsqueda y posterior síntesis de la información que se maneja.

- La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología tiene una base importante en esta asignatura, y por tanto es la competencia que más se trabajará a lo largo del año escolar. Ejemplos del desarrollo de esta competencia pueden ser el uso de herramientas matemáticas y estadísticas para la obtención y el tratamiento de datos, el análisis de dichos datos para resolver problemas o bien sacar conclusiones en base a éstos.
- La competencia digital se desarrollará mediante la utilización de herramientas TIC, ya que permiten la obtención de datos experimentales o la búsqueda de información de diversas fuentes, o incluso la realización de prácticas en laboratorio virtuales.
- La competencia aprender a aprender se relaciona con la formación a lo largo de la vida. Por ello, en esta asignatura se inculcará la motivación y el gusto por aprender.
- En cuanto a las competencias sociales y cívicas, se analizará a lo largo del currículo cómo la ciencia y en especial la Física y Química ha cambiado la sociedad, haciendo hincapié en la historia de la ciencia. Por otra parte, es importante destacar el papel de la mujer en el desarrollo de la ciencia, lo que permite superar algunos prejuicios aún existentes respecto al papel que éstas han tenido.
- El sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y la competencia de conciencia y expresiones culturales se trabajarán en menor medida que las demás competencias; sin embargo, el desarrollo del pensamiento crítico y de la capacidad de expresar conocimientos tratan levemente ambas competencias.

4. Objetivos generales

La enseñanza de la Física y Química en 1º de Bachillerato tiene como objetivo, tal como señala el Decreto autonómico 42/2015 del 10 de junio, contribuir a que el alumnado desarrolle las siguientes capacidades:

- 1) Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia, de su

relación con otras y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés por la ciencia y por cursar estudios posteriores más específicos.

- 2) Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos; formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles; análisis de resultados; admisión de incertidumbres y errores en las medidas; elaboración y comunicación de conclusiones) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.
- 3) Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Física y la Química, así como en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.
- 4) Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluando su contenido, adoptando decisiones y comunicando las conclusiones incluyendo su propia opinión y manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y sobre las fuentes utilizadas.
- 5) Planificar y realizar experimentos físicos y químicos o simulaciones, individualmente o en grupo con autonomía, constancia e interés, utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- 6) Comprender vivencialmente la importancia de la Física y la Química para abordar numerosas situaciones cotidianas, así como para participar, como ciudadanos y ciudadanas y, en su caso, futuros científicos y científicas, en la necesaria toma de decisiones fundamentadas en torno a problemas locales y globales a los que se

enfrenta la humanidad resolviendo conflictos de manera pacífica, tomando decisiones basadas en pruebas y argumentos y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

- 7) Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.
- 8) Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente, contribuyendo a la toma de decisiones que propicien el impulso de desarrollos científicos, sujetos a los límites de la biosfera, que respondan a necesidades humanas y contribuyan a hacer frente a los graves problemas que hipotecan su futuro y a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.

5. Contextualización

El centro se encuentra cerca de las afueras de una zona urbana del centro de Asturias. Debido a su ubicación, el número de alumnos matriculados es muy numeroso, sobrepasando los 1000 alumnos en el curso 2019-2020. Un porcentaje notable de los alumnos no es de nacionalidad española, con más de 20 nacionalidades distintas en el centro, siendo la mayoría del alumnado procedente de Sudamérica.

Respecto al equipamiento del centro, cuenta con varias aulas de informática, un laboratorio de Química y otro de Física, y casi todas las aulas cuentan con un ordenador y un cañón, por lo que la implementación de las TIC en las aulas es relativamente fácil de realizar.

Respecto al grupo clase, nos encontramos ante un grupo muy numeroso (29 alumnos) con un rendimiento medio-bajo. No contamos con alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE) ni con alumnado de alto rendimiento. Debido a las

circunstancias del centro, contamos con alumnado no hispanohablante, aunque la comunicación en inglés es posible.

6. Temporalización y contenido de las unidades didácticas

El currículo de Física y Química en 1º de Bachillerato se divide en 8 bloques de contenido según establece el Decreto 42/2015:

Bloque 1: La actividad científica

- Estrategias necesarias en la actividad científica.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.
- Proyecto de investigación.

Bloque 2: Aspectos cuantitativos de la química

- Las leyes fundamentales de la Química.
- Revisión de la teoría atómica de Dalton.
- Hipótesis del gas ideal.
- Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales.
- Composición centesimal de un compuesto químico.
- Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.
- Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.
- Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.

Bloque 3: Reacciones químicas

- Tipos de reacciones químicas.
- Reacciones de interés bioquímico o industrial.
- Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción.
- Química e industria.
- Procesos de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido.
- Siderurgia. Tipos de aceros y aplicaciones.
- Los nuevos materiales.
- La industria química en el Principado de Asturias.

Bloque 4: Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas

- Termodinámica. Equivalente mecánico del calor.
- Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna.
- Entalpía. Ecuaciones termodinámicas. Diagramas entálpicos.

- Ley de Hess.
- Segundo principio de la termodinámica. Entropía.
- Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
- Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.

Bloque 5: Química del carbono

- Enlaces del átomo de carbono.
- Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados.
- Aplicaciones y propiedades.
- Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos de carbono.
- Isomería estructural.
- El petróleo y los nuevos materiales.

Bloque 6: Cinemática

- Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo.
- Cinemática del punto material. Elementos y magnitudes del movimiento.
- Revisión de los movimientos rectilíneo uniforme (MRU), rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y circular uniforme (MCU).
- Movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA).
- Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción del concepto de aceleración angular.
- Composición de los movimientos rectilíneo y rectilíneo uniformemente acelerado.
- Descripción del movimiento armónico simple (MAS).

Bloque 7: Dinámica

- La fuerza como interacción.
- Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados.
- Fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento armónico simple (MAS).
- Sistema de dos partículas.
- Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.
- Dinámica del movimiento circular uniforme.
- Leyes de Kepler.
- Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular.
- Ley de Gravitación Universal. Introducción del concepto de campo gravitatorio.
- Interacción electrostática: Ley de Coulomb.

Bloque 8: Energía

- Energía mecánica y trabajo.
- Sistemas conservativos. Teorema de la energía potencial.
- Teorema de las fuerzas vivas.
- Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple (MAS).
- Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico.

Siendo el primer bloque común tanto a la Física como a la Química, y luego 4 bloques pertenecientes a la Química y 3 a la Física. Con estos bloques de contenido en mente, se presenta a continuación la temporalización de las unidades didácticas. Si bien no se pretende alterar el orden en el que se imparten los bloques, algunos de ellos se impartirán subdivididos, principalmente de la parte de Química, ya que la parte de Física, aunque en menos profundidad, se ha tratado en 4º de ESO.

- Unidad 1: La actividad científica (6 horas).
- Unidad 2: Las leyes fundamentales de la Química (10 horas).
- Unidad 3: Las disoluciones (9 horas).
- Unidad 4: Las reacciones químicas (16 horas).
- Unidad 5: La Química industrial (6 horas).
- Unidad 6: Termodinámica (10 horas).
- Unidad 7: La química del carbono (15 horas).
- Unidad 8: Cinemática (20 horas).
- Unidad 9: Dinámica (24 horas).
- Unidad 10: Energía (24 horas).

Total: 140 horas.

Si bien la primera unidad, que trata la actividad y el método científicos, se evaluará al principio de curso, sus contenidos se tendrán en cuenta a lo largo del curso en el resto de las unidades didácticas. Esto se debe a que la utilización práctica del trabajo científico se encuentra presente en el planteamiento de los problemas de cada unidad didáctica: formulación de hipótesis, contraste de resultados o desarrollo de pequeños experimentos son una parte inherente del trabajo científico. A continuación, se enuncia el planteamiento de cada unidad a través de sus objetivos específicos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y con una tabla que relaciona los criterios de evaluación, los estándares de aprendizaje, los indicadores de logro y las competencias.

Unidad 1: La actividad científica

Objetivos específicos

- 1) Conocer los elementos que conforman el método científico, así como sus etapas.
- 2) Utilizar correctamente las magnitudes, así como sus unidades.
- 3) Expresar correctamente el error de una medida.
- 4) Analizar datos y extraer conclusiones de éstos.
- 5) Utilizar las TIC para estudiar fenómenos físicos y químicos.

Contenidos

- El método científico.
- Etapas del método científico.
- Magnitudes y unidades: Sistema Internacional y notación científica.
- Análisis dimensional.
- La medida: instrumentos de medida y cifras significativas.
- Error en la medida.
- Análisis y representación de tablas y gráficas.
- El Proyecto de Investigación.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
1.1-Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas y diseños experimentales y análisis de los resultados.	1.1.1-Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones. 1.1.2-Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados. 1.1.3-Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes	1.1.a-Plantear y resolver ejercicios, y describir, de palabra o por escrito, los diferentes pasos de una demostración o de la resolución de un problema. 1.1.b-Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica. 1.1.c-Reconocer la utilidad del análisis dimensional y aplicarlo para establecer relaciones entre magnitudes. 1.1.d-Representar fenómenos físicos y químicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas.	CL CMCBCT CD AA

	<p>magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>1.1.4-Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>1.1.5-Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes o principios subyacentes.</p> <p>1.1.6-A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	<p>1.1.e-Extraer conclusiones simples a partir de leyes físicas y químicas.</p> <p>1.1.f-Valorar las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.</p>	
<p>1.2-Conocer, utilizar y aplicar las Tecnología de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.</p>	<p>1.2.1-Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos y químicos de difícil realización en el laboratorio.</p> <p>1.2.2-Establece los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.</p>	<p>1.2.a-Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos</p> <p>1.2.b-Analizar textos científicos relacionados con la Física o la Química y elabora informes escritos presentaciones orales usando las TIC, citando adecuadamente las fuentes y utilizando el lenguaje con propiedad. -Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos.</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>CD</p> <p>AA</p> <p>CSC</p> <p>SIEE</p>

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas relacionados con las magnitudes, unidades y errores en la medida.
- Análisis de datos de experimentos y posterior representación en gráficas y/o tablas.
- Proyecto de investigación: el alumnado escogerá un tema de actualidad relacionado con la Física y Química y realizarán una exposición sobre el tema utilizando para ello una presentación en el ordenador (PowerPoint o similar).
- Lectura recomendada: “La batalla para que un kilo siempre sea un kilo” (El País, 2018).

Unidad 2: Las leyes fundamentales de la Química

Objetivos específicos

- 1) Reconocer la importancia de las leyes ponderales, así como de la teoría atómica de Dalton.
- 2) Reconocer las leyes volumétricas.
- 3) Trabajar con la unidad de sustancia.
- 4) Utilizar la teoría cinético-molecular de los gases y la ecuación de los gases ideales.
- 5) Realizar cálculos con la fórmula de un compuesto, ya sea calcular su composición centesimal o bien hallar su fórmula empírica o molecular.
- 6) Reconocer las técnicas más utilizadas en la actualidad para identificar elementos y compuestos.

Contenidos

- Las leyes fundamentales de la química.
- La teoría atómica de Dalton.
- La hipótesis del gas ideal.
- Leyes de los gases. Ecuación de los gases ideales.
- Composición centesimal de un compuesto.
- Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.
- Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
2.1-Conocer la teoría atómica de Dalton, así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.	2.1.1-Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.	2.1.a-Enunciar las tres leyes básicas ponderales y aplicarlas a ejercicios prácticos. 2.1.b-Enunciar y explicar los postulados de la Teoría atómica de Dalton. 2.1.c-Utilizar la ley de los volúmenes de combinación 2.1.d-Justificar la ley de Avogadro en base a la teoría cinético-molecular y utilizarla para explicar la ley de los volúmenes de combinación. 2.1.e-Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de	CL CMCBCT AA CSC

		<p>partículas de los elementos que integran su fórmula.</p> <p>2.1.f-Aplicar el valor del volumen molar de un gas en condiciones normales al cálculo de densidades de gases.</p>	
<p>2.2-Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.</p>	<p>2.2.1-Determina las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.</p> <p>2.2.2-Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.</p> <p>2.2.3-Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar.</p>	<p>2.2.a-Relacionar la cantidad de un gas, su masa molar y su densidad, con medidas de presión, volumen y temperatura.</p> <p>2.2.b-Obtener algunas características de un gas a partir de su densidad o masa molar.</p> <p>2.2.c-Explica la hipótesis del gas ideal, así como su utilidad y limitaciones.</p> <p>2.2.d-Relacionar la presión total de una mezcla de gases con la fracción molar y la presión parcial de un componente, aplicándola a casos concretos.</p> <p>2.2.e-Justificar la ley de Dalton de las presiones parciales en base a la teoría cinético-molecular</p> <p>2.2.f-Realizar cálculos relativos a una mezcla de gases (presión de uno de los componentes, proporción de un componente en la mezcla, presión total, etc.).</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>CD</p> <p>AA</p>
<p>2.3-Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares.</p>	<p>2.3.1-Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.</p>	<p>2.3.a-Diferenciar la información que aportan la fórmula empírica y la fórmula molecular.</p> <p>2.3.b-Determinar la composición centesimal de un compuesto a partir de su fórmula química y viceversa.</p> <p>2.3.c-Hallar fórmulas empíricas y moleculares, calculando previamente masas molares utilizando la ecuación de los gases ideales.</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p>
<p>2.4-Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.</p>	<p>2.4.1-Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.</p>	<p>2.4.a-Buscar datos espectrométricos sobre los diferentes isótopos de un elemento y utilizarlos en el cálculo de su masa atómica.</p>	<p>CMCBCT</p> <p>CD</p>
<p>2.5-Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias y sus</p>	<p>2.5.1-Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.</p>	<p>2.5.a-Buscar información sobre las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias para la identificación de elementos y compuestos</p>	<p>CMCBCT</p> <p>CD</p>

aplicaciones para la detección de las mismas en cantidades muy pequeñas de muestras.		(espectroscopía de emisión y de absorción, rayos X, etc.) y argumentar sobre la importancia de las mismas.	AA CSC
--------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas sobre las leyes ponderales y volumétricas, la ecuación de los gases ideales y el cálculo de composiciones centesimales/fórmulas empíricas y moleculares.
- Pequeño debate acerca de las técnicas espectrométricas y espectroscópicas actuales.
- Prácticas de laboratorio: demostración de la Ley de Lavoisier, cálculo de la fórmula empírica del gas de mechero, ensayo a la llama de distintos elementos.
- Lectura recomendada: “Detección antidopaje” (Edébé, 51).

Unidad 3: Las disoluciones

Objetivos específicos

- 1) Reconocer los componentes de una disolución dada.
- 2) Expresar la concentración de una disolución en sus distintas magnitudes.
- 3) Saber preparar una concentración de una determinada concentración.
- 4) Explicar la variación de las propiedades coligativas que existe entre una disolución y el disolvente puro.

Contenidos

- Características de las disoluciones.
- Concentración de las disoluciones (tanto por ciento en masa y volumen, molaridad, molalidad y fracción molar).
- Preparación de disoluciones.
- Propiedades coligativas de las disoluciones (aumento del punto de ebullición, disminución del punto de congelación, presión de vapor y presión osmótica).

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
3.1-Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.	3.1.1-Expresa la concentración de una disolución en g/L, mol/L, % en masa y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios tanto para el caso de solutos sólidos como a partir de una disolución más concentrada.	3.1.a-Distinguir entre una disolución concentrada, diluida y saturada. 3.1.b-Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en masa, fracción molar, y % en volumen y obtener unas a partir de otras. 3.1.c-Realizar los cálculos adecuados para preparar disoluciones de solutos sólidos de una concentración determinada. 3.1.d-Realizar los cálculos adecuados para obtener disoluciones de una concentración determinada a partir de otra por dilución 3.1.e-Describir el procedimiento utilizado en el laboratorio para preparar disoluciones a partir de la información que aparece en las etiquetas de los envases (sólidos y disoluciones concentradas) de distintos productos.	CL CMCBCT AA SIEE
3.2-Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	3.2.1-Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno. 3.2.2-Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.	3.2.a-Relacionar las propiedades coligativas de una disolución con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes, etc.) 3.2.b-Utilizar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas (crioscopía, ebulloscopía, y presión osmótica) de una disolución.	CL CMCBCT AA CSC

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas que tratan tanto el cálculo de concentraciones, la conversión entre unidades de concentración, la preparación de disoluciones y el cálculo de las propiedades coligativas en una disolución.
- Prácticas de laboratorio: Preparación de disoluciones de distinta concentración de CuSO_4 . Preparación de una disolución de alcohol base para el gel hidroalcohólico.
- Lectura recomendada: “La química y...los deportistas” (SM, 65).

Unidad 4: Las reacciones químicas

Objetivos específicos

- 1) Ajustar correctamente reacciones químicas sencillas y nombrar los compuestos inorgánicos que participan en éstas.
- 2) Conocer las características de los distintos tipos de reacciones (síntesis, descomposición, sustitución y doble sustitución).
- 3) Realizar cálculos estequiométricos diversos.
- 4) Poder calcular el rendimiento de una reacción.
- 5) Reconocer las reacciones químicas de gran importancia, como las ácido-base o redox, y conocer algunas de sus aplicaciones.

Contenidos

- Tipos de reacciones químicas.
- Reacciones de interés bioquímico o industrial.
- Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
4.1-Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada	4.1.1-Escribe y ajusta reacciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	4.1.a-Escribe y ajusta reacciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	CL CMCBCT CSC
4.2-Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	4.2.1-Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma. 4.2.2-Realiza los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones. 4.2.3-Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución, en presencia de	4.2.a-Interpreta las ecuaciones químicas y obtiene toda la información posible de las mismas. 4.2.b-Aplica la ley de conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos. 4.2.c-Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente. 4.2.d-Aplicar la ley de la conservación de la masa para	CL CMCBCT AA CSC

	<p>un reactivo limitante o un reactivo impuro. 4.2.4-Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.</p>	<p>realizar cálculos estequiométricos. 4.2.e-Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa. 4.2.f-Realizar cálculos estequiométricos en los que las sustancias se encuentren en cualquier estado de agregación, utilizando la ecuación de los gases ideales para el caso del estado gaseoso. 4.2.g-Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante. 4.2.h-Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza. 4.2.i-Trabajar con reacciones que transcurran con rendimiento inferior al 100%.</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas consistente en el ajuste de reacciones químicas, así como cálculos estequiométricos de distintos tipos, empezando por los más sencillos para aumentar la dificultad gradualmente, hasta llegar a problemas complejos donde se puedan unir a la vez, por ejemplo, un reactivo limitante en una reacción con rendimiento.
- Prácticas de laboratorio: El volcán de bicarbonato; Reacciones de precipitación: lluvia de oro.
- Lectura recomendada: “El airbag, una reacción química para tu seguridad” (Santillana, 122).

Unidad 5: La Química industrial

Objetivos específicos

- 1) Conocer las reacciones que intervienen en la obtención industrial de compuestos de gran interés.
- 2) Explicar los procesos de obtención de algunos metales puros, así como de los procesos siderúrgicos.
- 3) Ser consciente de las industrias químicas que se encuentran en Asturias.
- 4) Valorar la importancia de la obtención de nuevos materiales.

Contenidos

- Química e industria.
- Procesos de obtención y aplicaciones del amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico.
- Metalurgia: proceso de obtención del hierro y cobre.
- Siderurgia: Obtención del acero, tipos y aplicaciones.
- Nuevos materiales.
- La industria química en Asturias.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
5.1-Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.	5.1.1-Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.	5.1.a-Identificar los reactivos y/o describir las reacciones químicas que se producen, a partir de un esquema o de información relativa al proceso de obtención de productos inorgánicos de interés industrial (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc.). 5.1.b-Recopilar información acerca de industrias químicas representativas del Principado de Asturias, describir las reacciones químicas que realizan o los productos que obtienen y discutir los posibles impactos medioambientales y los medios que se pueden utilizar para minimizarlos.	CL CMCBCT CD AA CSC CEC

<p>5.2-Conocer los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes.</p>	<p>5.2.1-Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen 5.2.2-Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen. 5.2.3-Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.</p>	<p>5.2.a-Identificar el tipo de reacciones químicas que se producen en la siderurgia. 5.2.b-Realizar el esquema de un alto horno indicando las reacciones que tienen lugar en sus distintas partes. 5.2.c-Justificar la necesidad de reducir la proporción de carbono que contiene el hierro obtenido en un alto horno para conseguir materiales de interés tecnológico. 5.2.d-Relaciona la composición de distintos aceros con sus aplicaciones (acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado, etc.).</p>	<p>CL CMCBCT AA</p>
<p>5.3-Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.</p>	<p>5.3.1-Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.</p>	<p>5.3.a-Analiza y organiza la información procedente de diferentes fuentes sobre nuevos materiales (fibra óptica, polímeros artificiales, etc.), valorando la importancia de la investigación científica para su desarrollo, para la mejora de la calidad de vida y para la disminución de los problemas ambientales y la construcción de un futuro sostenible.</p>	<p>CL CMCBCT CD AA CSC SIEE</p>

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de un cuadro-resumen en el que se presenten las reacciones que intervienen en cada uno de los procesos industriales vistos en la unidad.
- Trabajo de investigación: el contenido de nuevos materiales se trabajará mediante un trabajo de investigación, en el que el alumnado buscará información sobre un material en concreto entre varios de una lista, realizando una presentación en clase.
- Lectura recomendada: “Fritz Haber: las dos caras de la química” (Oxford, 114).

Unidad 6: Termodinámica

Objetivos específicos

- 1) Comprender los principios de la termodinámica.
- 2) Comprender el significado del calor, así como de su equivalente mecánico.
- 3) Diferenciar entre energía interna, entalpía, entropía y energía libre de Gibbs.
- 4) Aplicar la Ley de Hess a reacciones químicas, realizando balances de materia y energía.
- 5) Predecir la espontaneidad de una reacción.
- 6) Discutir la importancia de las reacciones de combustión en la actualidad.

Contenidos

- Termodinámica. Equivalente mecánico del calor.
- Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna.
- Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Diagramas entálpicos.
- Ley de Hess.
- Segundo principio de la termodinámica. Entropía.
- Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
- Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
6.1-Interpretar el primer principio de la termodinámica como el principio de conservación de la energía en sistemas en los que se producen intercambios de calor y trabajo.	6.1.1-Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.	6.1.a-Enumerar distintos tipos de sistemas termodinámicos y describir sus diferencias, así como las transformaciones que pueden sufrir, destacando los procesos adiabáticos. 6.1.b-Enunciar el primer principio de la termodinámica y aplicarlo a un proceso químico. 6.1.c-Resolver ejercicios y problemas aplicando el primer principio de la termodinámica.	CL CMCBCT

<p>6.2-Reconocer la unidad del calor en el SI y su equivalente mecánico.</p>	<p>6.2.1-Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.</p>	<p>6.2.a-Reconocer el Julio como unidad del calor en el Sistema Internacional y la caloría y kilocaloría como unidades que permanecen en uso, especialmente en el campo de la Biología, para expresar el poder energético de los alimentos. 6.2.b-Manejar aplicaciones virtuales interactivas relacionadas con el experimento de Joule para explicar razonadamente cómo se determina el equivalente mecánico del calor.</p>	<p>CL CMCBCT CD AA</p>
<p>6.3-Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.</p>	<p>6.3.1-Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.</p>	<p>6.3.a-Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. 6.3.b-Interpretar el signo de la variación de entalpía asociada a una reacción química, diferenciando reacciones exotérmicas y endotérmicas. 6.3.c-Realizar cálculos de materia y energía en reacciones de combustión y determinar experimentalmente calores de reacción a presión constante (entalpía de neutralización ácido-base). 6.3.d-Escribir e interpretar ecuaciones termoquímicas. 6.3.e-Construir e interpretar diagramas entálpicos y deducir si la reacción asociada es endotérmica o exotérmica</p>	<p>CMCBCT AA</p>
<p>6.4-Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.</p>	<p>6.4.1-Calcula la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo.</p>	<p>6.4.a-Reconocer la ley de Hess como un método indirecto de cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. 6.4.b-Aplicar la ley de Hess para el cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas, interpretando el signo del valor obtenido. 6.4.c-Definir el concepto de entalpía de formación de una sustancia y asociar su valor a la ecuación química correspondiente.</p>	<p>CL CMCBCT AA</p>

		6.4.d-Utilizar los valores tabulados de las entalpías de formación para el cálculo de las entalpías de reacciones químicas. 6.4.e-Definir la energía de enlace y aplicarla al cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas.	
6.5-Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica con relación a los procesos espontáneos.	6.5.1-Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de las sustancias que intervienen.	6.5.a-Explicar el concepto de entropía y su relación con el grado de desorden (estado de agregación de las sustancias, molecularidad, etc.). 6.5.b-Analizar cualitativamente una ecuación termoquímica y deducir si transcurre con aumento o disminución de la entropía.	CL CMCBCT AA
6.6-Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.	6.6.1-Identifica la energía de Gibbs como la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química. 6.6.2-Justifica la espontaneidad de una reacción en función de los factores entálpicos, entrópicos y de la temperatura.	6.6.a-Relacionar el signo de la variación de la energía de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química. 6.6.b-Aplicar la ecuación de Gibbs-Helmholtz para predecir la espontaneidad de un proceso, tanto cualitativa como cuantitativamente. 6.6.c-Deducir el valor de la temperatura, alta o baja, que favorece la espontaneidad de un proceso químico conocidas las variaciones de entalpía y de entropía asociadas al mismo.	CL CMCBCT AA
6.7-Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.	6.7.1-Plantea situaciones reales o figuradas en las que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de proceso. 6.7.2-Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles	6.7.a-Buscar ejemplos e identificar situaciones hipotéticas o de la vida real donde se evidencie el segundo principio de la termodinámica. 6.7.b-Aplicar el segundo principio de la termodinámica para explicar los conceptos de irreversibilidad y variación de entropía de un proceso. 6.7.c-Reconocer la relación entre entropía y espontaneidad en situaciones o procesos irreversibles. 6.7.d-Reconocer que un sistema aislado, como es el Universo, evoluciona	CL CMCBCT AA

		espontáneamente en el sentido de entropía creciente. 6.7.e-Discutir la relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía.	
6.8-Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.	6.8.1-A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustible fósiles, relacionando las emisiones de CO ₂ con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.	6.8.a-Investigar sobre el uso y aplicaciones de los combustibles fósiles, así como de los residuos contaminantes que generan. 6.8.b-Asociar los problemas ocasionados por las emisiones de CO ₂ derivadas de la combustión con la reducción de los recursos naturales y la calidad de vida. 6.8.c-Reconocer que las emisiones de CO ₂ contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, el calentamiento global, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua, etc. 6.8.d-Buscar información sobre soluciones energéticas e industriales que vayan desplazando el empleo de combustibles fósiles por otros recursos que minimicen los efectos contaminantes del uso de combustibles fósiles. 6.8.e-Proponer medidas responsables para reducir en lo posible el uso de combustibles fósiles.	CL CMCBCT CD AA CSC SIEE

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas que trata todos los contenidos a excepción del último, “Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión”. Este contenido se tratará en el trabajo de investigación.
- Práctica de laboratorio: Medida de la entalpía de neutralización en la reacción entre el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio.
- Trabajo de investigación: Combustibles fósiles, CO₂ y el efecto invernadero.
- Lectura recomendada: “La Química y... los seres vivos” (SM, 137).

Unidad 7: La Química del carbono

Objetivos específicos

- 1) Formular y nombrar compuestos orgánicos con distintos grupos funcionales.
- 2) Conocer las formas alotrópicas del carbono de interés en la actualidad.
- 3) Reconocer la importancia de las industrias del petróleo y del gas natural.

Contenidos

- Introducción a la química de carbono: los enlaces del átomo de carbono.
- Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos, hidrocarburos cíclicos y aromáticos.
- Grupos funcionales.
- Compuestos oxigenados: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres.
- Compuestos nitrogenados: aminas, amidas y nitrilos.
- Aplicaciones y propiedades.
- Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos de carbono.
- Isomería estructural.
- El petróleo y los nuevos materiales.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
7.1- Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.	7.1.1- Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.	7.1.a- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y derivados aromáticos. 7.1.b- Identificar y justificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace.	CL CMCBCT
7.2- Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.	7.2.1- Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.	7.2.a- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada. 7.2.b- Identificar y justificar las propiedades físicas de los compuestos con una función	CL CMCBCT AA

		oxigenada o nitrogenada, tales como solubilidad, puntos de fusión y ebullición. 7.2.c- Completar reacciones orgánicas sencillas de interés biológico (esterificación, amidación, entre otros).	
7.3- Representar los diferentes tipos de isomería.	7.3.1- Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.	7.3.a- Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico. 7.3.b- Identificar las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), comparar sus estructuras y describir sus aplicaciones en diversos campos.	CMCBCT
7.4- Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	7.4.1- Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental. 7.4.2- Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.	7.4.a- Buscar, en internet o en otras fuentes, información sobre los procesos industriales de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo y relacionarlos con los principios químicos en los que se apoyan. 7.4.b- Reconocer el impacto medioambiental que genera la extracción, transporte y uso del gas natural y el petróleo, y proponer medidas que lo minimicen. 7.4.c- Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo, valorando su importancia social y económica, las repercusiones de su utilización y agotamiento.	CL CMCBCT CD AA CSC SIEE
7.5- Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.	7.5.1- Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades fisicoquímicas y sus posibles aplicaciones.	7.5.a- Buscar y seleccionar información de diversas fuentes sobre las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos) y elaborar un informe en el que se comparen sus estructuras y las aplicaciones de los	CL CMCBCT CD AA CSC

		mismos en diversos campos (desarrollo de nuevas estructuras, medicina, comunicaciones, catálisis, etc.).	
7.6-Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientales sostenibles.	7.6.1- A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida. 7.6.2- Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.	7.6.a- Obtener información que le permita analizar y justificar la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida, exponiendo las conclusiones de manera oral o escrita. 7.6.b- Reconocer la importancia de los compuestos orgánicos en la mejora de la calidad de vida y analizar el problema ecológico que implica la utilización de estos materiales cuando no son degradables. 7.6.c- Reconocer el interés que tiene la comunidad científica por desarrollar métodos y nuevos materiales que ayuden a minimizar los efectos contaminantes de la producción y uso de algunos materiales derivados de compuestos del carbono. 7.6.d- Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico (esterificación, combustión de la glucosa, entre otras).	CL CMCBCT CD AA CSC SIEE

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Redacción de un esquema con todos los grupos funcionales, así como su nomenclatura según las IUPAC.
- Serie de ejercicios de nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos.
- El criterio de evaluación 7.6 se desarrollará mediante un debate.
- Práctica de laboratorio: Síntesis del ácido acetilsalicílico (aspirina).
- Lectura recomendada: “La Química y... el átomo de carbono” (SM, 163).

Unidad 8: Cinemática

Objetivos específicos

- Distinguir los conceptos de posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.
- Distinguir los conceptos de velocidad y aceleración, y la diferencia entre media e instantánea.
- Interpretar gráficas x-t y v-t correspondientes a movimientos rectilíneos.
- Resolver problemas relativos a movimientos rectilíneos y circulares uniformes y uniformemente acelerados.
- Estudiar experiencias reales siguiendo un guion para una práctica de laboratorio.
- Concienciar al alumnado acerca de los riesgos de una conducción peligrosa.

Contenidos

- Sistemas de referencia. Principio de relatividad de Galileo.
- Cinemática del punto. Elementos y magnitudes del movimiento.
- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
- Composición de movimientos (MRU y MRUA).
- Magnitudes angulares.
- Movimiento circular uniforme (MCU) y movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA).
- Descripción del movimiento armónico simple (MAS).

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
8.1-Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.	8.1.1-Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercia o no inercial. 8.1.2-Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.	8.1.a-Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial. 8.1.b-Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto. 8.1.c-Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación.	CMCBCT

<p>8.2-Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.</p>	<p>8.2.1-Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.</p>	<p>8.2.a-Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial). 8.2.b-Diferenciar entre desplazamiento y espacio recorrido por un móvil. 8.2.c-Utilizar la representación y el cálculo vectorial elemental en el análisis y caracterización del movimiento en el plano. 8.2.d-Generalizar las ecuaciones del movimiento en el plano para movimientos en el espacio.</p>	<p>CL CMCBCT CD AA</p>
<p>8.3-Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.</p>	<p>8.3.1-Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>	<p>8.3.a-Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. 8.3.b-Obtener a partir del vector de posición, por derivación o cálculo de límites, las expresiones de la velocidad y de la aceleración, y analizar la expresión de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo). 8.3.c-Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento.</p>	<p>CMCBCT</p>
<p>8.4-Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.</p>	<p>8.4.1-Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y la velocidad del móvil. 8.4.2-Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.</p>	<p>8.4.a-Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un movimiento. 8.4.b-Describir cualitativamente cómo varía la aceleración de una partícula en función del tiempo a partir de la gráfica espacio-tiempo o velocidad-tiempo. 8.4.c-Calcular los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.) utilizando las</p>	<p>CL CMCBCT CD CSC SIEE</p>

		correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica.	
8.5-Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	8.5.1-Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU, MRUA y MCU, aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.	8.5.a-Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado.	CL CMCBCT CD AA
8.6-Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.	8.6.1-Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.	8.6.a-Relacionar la existencia de aceleración tangencial y aceleración normal en un movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.) con la variación del módulo y de la dirección de la velocidad. 8.6.b-Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente.	CL CMCBCT AA
8.7-Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.	8.7.1-Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.	8.7.a-Obtener las ecuaciones que relacionan las magnitudes lineales con las angulares a partir de la definición de radián y aplicarlas a la resolución de ejercicios numéricos en el movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).	CL CMCBCT AA
8.8-Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme y/o rectilíneo uniformemente acelerado.	8.8.1-Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración. 8.8.2-Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos. 8.8.3-Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales,	8.8.a-Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática. 8.8.b-Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes y resolver problemas utilizando el principio de superposición. 8.8.c-Deducir las ecuaciones del movimiento y aplicarlas a la resolución de problemas. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.	CL CMCBCT CD AA

	trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.		
8.9-Conocer el significado físico de los parámetros que describen el M.A.S. y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.	<p>8.9.1-Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el M.A.S. y determina las magnitudes involucradas.</p> <p>8.9.2-Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del M.A.S.</p> <p>8.9.3-Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el periodo y la fase inicial.</p> <p>8.9.4-Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un M.A.S. aplicando las ecuaciones que lo describen.</p> <p>8.9.5-Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un M.A.S. en función de la elongación.</p> <p>8.9.6-Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del M.A.S. en función del tiempo comprobando su periodicidad.</p>	<p>8.9.a-Reconocer el movimiento armónico simple (M.A.S.) como un movimiento periódico e identificar situaciones (tanto macroscópicas como microscópicas) en las que aparece este tipo de movimiento.</p> <p>8.9.b-Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.).</p> <p>8.9.c-Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme.</p> <p>8.9.d-Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas.</p> <p>8.9.e-Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>CD</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p>

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas que trata todos los contenidos de la unidad, haciendo hincapié en aquéllos propios de Bachillerato (MCUA, composición de movimientos y MAS).
- Práctica de laboratorio: Estudio del MRUA.
- Proyecto de investigación: La cinemática y la seguridad vial.
- Lectura recomendada: “Control de velocidad en tramo” (Santillana, 208).

Unidad 9: Dinámica

Objetivos específicos

- 1) Conocer el concepto de fuerza e identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- 2) Resolver ejercicios aplicando los principios de la dinámica.
- 3) Reconocer conceptos como inercia, momento lineal o impulso.
- 4) Trabajar con fuerzas de naturaleza diversa, como las fuerzas elástica, gravitatoria o electrostática.
- 5) Valorar la utilidad de las leyes de Kepler, de la gravitación universal y de Coulomb.

Contenidos

- La fuerza como interacción.
- Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados.
- Fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento armónico simple (M.A.S.).
- Sistema de dos partículas.
- Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.
- Dinámica del movimiento circular uniforme.
- Leyes de Kepler.
- Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular.
- Ley de Gravitación Universal. Introducción del concepto de campo gravitatorio.
- Interacción electrostática: ley de Coulomb.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
9.1-Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	9.1.1-Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento. 9.1.2-Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.	9.1.a-Reconocer el concepto newtoniano de interacción y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos. 9.1.b-Identificar y representar fuerzas que actúan sobre cuerpos estáticos o en movimiento (peso, normal, tensión, rozamiento, elástica y fuerzas externas), determinando su resultante y	CL CMCBCT AA

		<p>relacionar su dirección y sentido con el efecto que producen.</p> <p>9.1.c-Utilizar sistemáticamente los diagramas de fuerzas para, una vez reconocidas y nombradas, calcular el valor de la aceleración.</p> <p>9.1.d-Diferenciar desde el punto de vista dinámico la situación de equilibrio y de movimiento acelerado, aplicándolo a la resolución de problemas (por ejemplo, al caso del ascensor).</p> <p>9.1.e-Identificar las fuerzas de acción y reacción y justificar que no se anulan al actuar sobre cuerpos distintos.</p>	
<p>9.2-Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas</p>	<p>9.2.1-Calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.</p> <p>9.2.2-Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.</p> <p>9.2.3-Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas que actúan sobre ellos.</p>	<p>9.2.a-Aplicar las leyes de la dinámica a la resolución de problemas numéricos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados y tensiones en cuerpos unidos por cuerdas tensas y/o poleas, y calcular fuerzas y/o aceleraciones.</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>AA</p>
<p>9.3-Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.</p>	<p>9.3.1-Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.</p> <p>9.3.2-Demuestra que la aceleración de un M.A.S. es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.</p> <p>9.3.3-Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.</p>	<p>9.3.a-Identificar las fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones. - Plantear y resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas o coexistan con fuerzas gravitatorias.</p> <p>9.3.b-Realizar experiencias con muelles para identificar las variables de las que depende el periodo de oscilación de una masa puntual y deducir el valor de la constante elástica del muelle.</p> <p>9.3.c-Realizar experiencias con el péndulo simple para deducir la dependencia del</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>CD</p> <p>AA</p> <p>CSC</p>

		<p>periodo de oscilación con la longitud del hilo, analizar la influencia de la amplitud de la oscilación en el periodo y calcular el valor de la aceleración de la gravedad a partir de los resultados obtenidos.</p> <p>9.3.d-Interpretar datos experimentales (presentados en forma de tablas, gráficas, etc.) y relacionarlos con las situaciones estudiadas.</p>	
<p>9.4-Aplicar el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos y predecir el movimiento de los mismos a partir de las condiciones iniciales.</p>	<p>9.4.1-Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.</p> <p>9.4.2-Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.</p>	<p>9.4.a-Interpretar la fuerza como variación temporal del momento lineal.</p> <p>9.4.b-Reconocer las situaciones en las que se cumple el principio de conservación del momento lineal.</p> <p>9.4.c-Aplicar el principio de conservación del momento lineal al estudio de choques unidireccionales (elásticos o inelásticos), retroceso de armas de fuego, propulsión de cohetes o desintegración de un cuerpo en fragmentos.</p> <p>9.4.d-Explicar cómo funciona el cinturón de seguridad aplicando el concepto de impulso mecánico.</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>AA</p>
<p>9.5-Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.</p>	<p>9.5.1-Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.</p>	<p>9.5.a-Justificar la existencia de aceleración en los movimientos circulares uniformes, relacionando la aceleración normal con la fuerza centrípeta.</p> <p>9.5.b-Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos que describen trayectorias circulares, como por ejemplo los móviles que toman una curva con o sin peralte.</p> <p>9.5.c-Describir y analizar los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos, etc.).</p>	<p>CL</p> <p>CMCBCT</p> <p>AA</p> <p>CSC</p> <p>SIEE</p>

<p>9.6-Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.</p>	<p>9.6.1-Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas. 9.6.2-Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.</p>	<p>9.6.a-Enunciar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario y reconocer su carácter empírico. 9.6.b-Aplicar la tercera ley de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. 9.6.c-Valorar la aportación de las leyes de Kepler a la comprensión del movimiento de los planetas. 9.6.d-Comprobar que se cumplen las leyes de Kepler a partir de datos tabulados sobre los distintos planetas.</p>	<p>CL CMCBCT CD AA</p>
<p>9.7-Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.</p>	<p>9.7.1-Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita. 9.7.2-Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.</p>	<p>9.7.a-Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos, por ejemplo, el momento de la fuerza que se aplica para abrir o cerrar una puerta, analizando su variación con la distancia al eje de giro y con el ángulo. 9.7.b-Interpretar la primera y segunda ley de Kepler como consecuencias del carácter central de las fuerzas gravitatorias y de la conservación del momento angular. 9.7.c-Aplicar la ley de conservación del momento angular para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. 9.7.d-Relacionar la fuerza de atracción gravitatoria en los movimientos orbitales con la existencia de aceleración normal en los movimientos circulares uniformes y deducir la relación entre el radio de la órbita, la velocidad orbital y la masa del cuerpo central.</p>	<p>CL CMCBCT AA</p>
<p>9.8-Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la</p>	<p>9.8.1-Expresa la fuerza de atracción gravitatoria entre dos</p>	<p>9.8.a-Describir las fuerzas de interacción entre masas por</p>	

<p>estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.</p>	<p>cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella. 9.8.2-Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.</p>	<p>medio de la ley de la Gravitación Universal. 9.8.b-Explicar el significado físico de la constante G de gravitación. 9.8.c-Identificar el peso de los cuerpos como un caso particular de aplicación de la ley de la Gravitación Universal. 9.8.d-Reconocer el concepto de campo gravitatorio como forma de resolver el problema de la actuación instantánea y a distancia de las fuerzas gravitatorias.</p>	<p>CL CMCBCT</p>
<p>9.9-Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.</p>	<p>9.9.1-Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas. 9.9.2-Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.</p>	<p>9.9.a-Describir la interacción eléctrica por medio de la ley de Coulomb. 9.9.b-Reconocer los factores de los que depende la constante K de la ley de Coulomb. 9.9.c-Aplicar la ley de Coulomb para describir cualitativamente fenómenos de interacción electrostática y para calcular la fuerza ejercida sobre una carga puntual aplicando el principio de superposición.</p>	<p>CL CMCBCT</p>
<p>9.10-Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.</p>	<p>9.10.1-Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo del átomo.</p>	<p>9.10.a-Comparar cualitativamente las fuerzas entre masas y entre cargas, analizando factores tales como los valores de las constantes o la influencia del medio. 9.10.b-Analizar el efecto de la distancia en el valor de las fuerzas gravitatorias y en el de las fuerzas eléctricas. 9.10.c-Comparar el valor de la fuerza gravitacional y eléctrica entre un protón y un electrón (átomo de hidrógeno), comprobando la debilidad de la gravitacional frente a la eléctrica.</p>	<p>CL CMCBCT</p>

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas que trata los contenidos. Especialmente aquellos que no forman parte del currículo de la ESO, como el movimiento armónico simple, la conservación del momento lineal o las interacciones gravitatoria y electrostática.
- Práctica de laboratorio: Cálculo experimental de la constante elástica de un muelle.
- Lectura recomendada: “La Física y... las fuerzas fundamentales” (SM, 301).

Unidad 10: Energía

Objetivos específicos

- 1) Reconocer las distintas formas de la energía mecánica y asociarlas en la ley de conservación de la energía mecánica.
- 2) Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas.
- 3) Entender la acción del trabajo como la transferencia de energía mecánica.
- 4) Entender el concepto de campo y vincular el campo eléctrico a la diferencia de potencial eléctrico.
- 5) Estudiar el oscilador armónico como caso particular de transformaciones energéticas de la energía mecánica.
- 6) Resolver problemas relacionados con la conservación de la energía mecánica y con la energía eléctrica.

Contenidos

- Energía mecánica y trabajo.
- Sistemas conservativos. Teorema de la energía potencial.
- Teorema de las fuerzas vivas.
- Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. El oscilador armónico.
- Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico.

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
10.1-Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.	10.1.1-Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial. 10.1.2-Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.	10.1.a-Calcular el trabajo realizado por una fuerza de módulo constante y cuya dirección no varía respecto al desplazamiento. 10.1.b-Calcular el trabajo gráficamente. 10.1.c-Aplicar la ley de la conservación de la energía para realizar balances energéticos y determinar el valor de alguna de las magnitudes involucradas en cada caso. 10.1.d-Aplicar el teorema del trabajo y de la energía cinética a la resolución de problemas. 10.1.e-Describir cómo se realizan las transformaciones energéticas y reconocer que la energía se degrada. 10.1.f-Analizar los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético y justificar los dispositivos de seguridad (carrocerías deformables, cascos, etc.) para minimizar los daños a las personas.	CL CMCBCT AA SIEE
10.2-Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.	10.2.1-Clasifica en conservativas y no conservativas las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo.	10.2.a-Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas describiendo el criterio seguido para efectuar dicha clasificación. 10.2.b-Justificar que las fuerzas centrales son conservativas. 10.2.c-Demostrar el teorema de la energía potencial para pequeños desplazamientos sobre la superficie terrestre. 10.2.d-Identificar las situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía mecánica. 10.2.e-Deducir la relación entre la variación de energía mecánica de un proceso y el trabajo no conservativo, a	CL CMCBCT AA

		partir de los teoremas de las fuerzas vivas y de la energía potencial.	
10.3-Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.	10.3.1-Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica. 10.3.2-Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.	10.3.a-Justificar el carácter conservativo de las fuerzas elásticas. 10.3.b-Deducir gráficamente la relación entre la energía potencial elástica y la elongación. 10.3.c-Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía. 10.3.d-Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las energías frente a la elongación.	CL CMCBCT CD AA
10.4-Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el SI.	10.4.1-Asocia el trabajo necesario para una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso.	10.4.a-Justificar el sentido físico del campo eléctrico como oposición al concepto de acción instantánea y a distancia. 10.4.b-Justificar el carácter conservativo de las fuerzas eléctricas. 10.4.c-Definir los conceptos de potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica y reconocer sus unidades en el Sistema Internacional. 10.4.d-Explicar el significado físico del potencial eléctrico en un punto del campo eléctrico y asignarle el valor cero en el infinito. 10.4.e-Justificar que las cargas se mueven espontáneamente en la dirección en que su energía potencial disminuye. 10.4.f-Calcular el trabajo para trasladar una carga eléctrica de un punto a otro del campo relacionándolo con la diferencia de potencial y la energía implicada en el proceso.	CL CMCBCT AA

Actividades de enseñanza-aprendizaje

- Realización de una serie de problemas que tratarán la ley de conservación de la energía mecánica, el oscilador armónico y el campo/potencial eléctrico.
- Trabajo de investigación: Generación de energía eléctrica en la actualidad.
- Práctica de laboratorio: El generador de Van der Graaff.
- Lectura recomendada: “La botella de Leyden y el condensador” (Anaya, 347).

7. Metodología y recursos educativos

El alumnado que cursa Física y Química en Bachillerato cuenta con una base sobre conceptos básicos y el funcionamiento del método científico. Por eso, en esta programación se pretende profundizar en los conocimientos científicos que poseen. Teniendo en cuenta el carácter de la asignatura, se propone intercalar sesiones teóricas utilizando presentaciones PowerPoint, con sesiones prácticas en las que se realicen las prácticas de laboratorio o las series de problemas. En cuanto a los espacios en los que se desarrollarán las sesiones de la asignatura, está el aula de 1º de Bachillerato, los laboratorios de Física y de Química y el aula de informática principalmente.

Se plantea utilizar una metodología activa mediante la utilización de un programa de actividades organizadas en varias categorías:

- Actividades de iniciación. Para introducir el tema al alumnado o bien para repasar conceptos o herramientas necesarios para la consecución de la unidad.
- Actividades de desarrollo. Éstas pueden llevarse a cabo tanto en el aula como en domicilio, y se les dedicará la mayor parte del tiempo lectivo.
- Actividades de recapitulación. Se harán al final de cada unidad, para consolidar contenidos y solucionar posibles dudas o errores.
- Trabajos de investigación. Algunos de los contenidos del currículo se trabajarán mediante trabajos de investigación. El alumnado deberá recabar información acerca del tema concreto y presentar dicha información posteriormente en las clases.

- Prácticas de laboratorio. Además, será necesario la realización de un informe de laboratorio sobre el trabajo realizado en cada práctica.
- Actividades de recuperación. Destinadas al alumnado que haya suspendido una o varias evaluaciones.
- Actividades de atención a la diversidad. Pueden ser de varios tipos, bien actividades de refuerzo destinadas a intentar eliminar problemas de aprendizaje o bien actividades de profundización/ampliación para alumnado de altas capacidades.

Cada unidad didáctica contará con al menos una práctica de laboratorio, con el objetivo de que el alumnado asimile los contenidos de forma más eficaz, así como se recomendarán lecturas que se consideran interesantes relacionadas con cada unidad.

En cuanto a los recursos educativos que se emplearán:

- Libro de texto.
- Material adicional proporcionado por el docente: series de problemas, esquemas, actividades modelo resueltas, presentaciones PowerPoint, guiones de prácticas, lecturas recomendadas...
- Material TIC: aulas de informática, cañón proyector y ordenador en el aula.
- Material de laboratorio: el necesario para realizar las prácticas que se proponen en cada unidad.
- Otros: enlaces a vídeos educativos, simuladores o páginas web de interés. También podrían utilizarse noticias de periódicos o revistas científicas.

8. Actividades complementarias y extraescolares

Se proponen actividades de interés para el alumnado que cursa la asignatura. La concreción de dichas actividades se coordinará con el Departamento de Actividades Extraescolares en la medida de lo posible.

Actividades complementarias.

- Participación en la Semana de la Ciencia, celebrada por la Universidad de Oviedo.
- Visita al Instituto Nacional de Carbón en Oviedo.

- Visita a la central hidroeléctrica de Tanes.
- Actividades de sensibilización en el Día Internacional de la mujer.

Actividades extraescolares.

- Visita a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo.
- Visita a la Facultad de Química de la Universidad de Oviedo.

9. Atención a la diversidad

En primer lugar, hay que tener en cuenta que 1º de Bachillerato no pertenece a la enseñanza obligatoria. Por tanto, nos encontramos ante grupos de alumnos más homogéneos que en la ESO. Por ello, el tratamiento a la diversidad se ve bastante reducido.

Por una parte, se encuentran los alumnos con necesidades educativas especiales (NEE), que en Bachillerato suelen ser alumnado con características físicas especiales (minusvalías motoras o sensoriales son los más comunes), que pueden alcanzar los mínimos del curso sin problema. Estos casos no requieren de adaptaciones curriculares significativas y únicamente necesitan una adaptación metodológica (uso del braille en el material educativo, por ejemplo).

Por otra parte, podemos tener alumnado de alto rendimiento. En estos casos, se optará por entregar una serie de problemas de ampliación, como preparación para 2º de Bachillerato.

Por último, ante casos de alumnado que haya repetido la asignatura, haya suspendido una o varias evaluaciones o bien se hayan detectado problemas severos de aprendizaje, se proporcionarán actividades de refuerzo personalizadas para afianzar los contenidos en los que tengan problemas.

Teniendo todo esto en cuenta, en el grupo clase no existen alumnos con NEE o de alto rendimiento, por lo que únicamente nos centraremos en las actividades de refuerzo. No obstante, el grupo clase cuenta con una alumna nativa de un país angloparlante que desconoce el español. En ese caso concreto, es necesario traducir el material educativo

empleado al inglés, así como realizar las explicaciones tanto en español como en inglés en la medida de lo posible.

10.Procedimientos e instrumentos de evaluación

La evaluación es una operación sistemática, integrada en la actividad educativa con el objeto de conseguir su mejora continua, mediante el conocimiento lo más exacto posible del alumno en todos los aspectos de su personalidad, aportando una información ajustada sobre el proceso mismo y sobre todo los factores personales y ambientales que en ésta inciden. Señala en qué medida el proceso educativo logra sus objetivos fundamentales y confronta los fijados con los realmente alcanzados. (A. Pila Teleña).

De acuerdo con los criterios de evaluación ya presentados para cada unidad didáctica, así como de la metodología utilizada, se propone la utilización de los siguientes instrumentos de evaluación:

- Pruebas escritas: Todas las actividades de las pruebas escritas estarán relacionadas con los contenidos y criterios de evaluación propuestos, y éstas podrán ser de dos tipos: preguntas teóricas cortas o de tipo test o bien preguntas prácticas, con problemas o bien cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio. Se realizará una prueba escrita por unidad didáctica.
- Producciones de los alumnos: series de problemas, trabajos de investigación y sus exposiciones orales, informes de prácticas de laboratorio...
- Observación directa: Para registrar la participación del alumnado durante las sesiones y la realización de las actividades asignadas, se emplearán rúbricas de evaluación.

En el caso de que alguna de las actividades realizadas sea grupal, la nota que lleve asociada será proporcional al esfuerzo realizado por cada uno de los integrantes del grupo. En las pruebas escritas, la presentación y la limpieza, así como las faltas sintácticas u ortográficas serán un demérito en la evaluación, y éstas podrán ser revisadas por el alumnado para que puedan realizar correcciones y/o aclarar posibles dudas.

Ejemplo de rúbrica de evaluación para la observación directa

	Sobresaliente	Notable	Aprobado	Insuficiente
Participación en la clase	Elevado grado de participación, plantea todas sus dudas y aporta sus ideas.	Grado normal de participación, a veces aporta sus ideas y plantea sus dudas.	Participa en alguna ocasión, de manera puntual aporta sus ideas o plantea dudas.	No participa, no plantea dudas ni hace aportaciones.
Realización de tareas	Trae las tareas todos los días, desarrollándolas en su totalidad.	Trae las tareas todos los días, pero no desarrolladas en su totalidad.	Algún día se le ha olvidado traer las tareas. Tampoco desarrolla los ejercicios.	No traer las tareas es una práctica habitual. Tampoco muestra interés en realizar las tareas.
Respeto hacia los demás	Respeto absolutamente a sus compañeros y al docente. Contribuye al buen clima del aula.	Respeto a sus compañeros y al docente. No contribuye al buen clima del aula.	En alguna ocasión ha sido irrespetuoso con sus compañeros o con el docente. De vez en cuando hay que llamarle la atención.	Irrespetuoso con sus compañeros y con el docente. Constantes llamadas de atención.

11. Criterios de calificación

La calificación del alumnado para cada evaluación se calculará de la siguiente manera:

- Nota media de las Pruebas escritas. 70 % de la calificación.
- Series de problemas, informes de laboratorio, trabajos de investigación. 20 % de la calificación.
- Nota media de las rúbricas de evaluación de la participación en la clase. 10 % de la calificación.

Se considerará que el alumnado ha aprobado la evaluación cuando se supere cada uno de los tres apartados al menos con 5 puntos sobre 10. En caso contrario, deberán recuperar dicha evaluación. La recuperación consistirá en:

- Prueba escrita global de los contenidos de la evaluación. 70% de la calificación.
- Actividades de refuerzo de los contenidos no superados, que deberán ser entregados el día de la prueba escrita y serán entregados al alumno por el docente en el momento en el que se le notifique la necesidad de recuperar la evaluación. 30 % de la calificación.

Se elegirá la mayor puntuación entre la recuperación y la evaluación normal como nueva calificación.

12. Evaluación final

La calificación final de la asignatura, correspondiente a la evaluación de junio, se calculará como la media aritmética de las notas de las 3 evaluaciones.

- Si se han aprobado las tres evaluaciones o bien se han recuperado, se considerará aprobado el curso.
- Si una de las evaluaciones está suspensa, pero la nota es superior a 4, se hace la media aritmética y se considera aprobada la asignatura si ésta es superior a 5 puntos.
- Si una de las evaluaciones está suspensa, pero la nota es inferior a 4, el alumno deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria de septiembre únicamente a la evaluación suspensa.
- Si dos o más evaluaciones están suspensas, el alumno deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria de septiembre en las evaluaciones suspensas.

13. Evaluación extraordinaria

Aquel alumno que no supere la evaluación final deberá presentarse a la evaluación extraordinaria. La convocatoria extraordinaria, que corresponde a la convocatoria de septiembre constará de dos partes:

- Una prueba escrita que tratará contenidos pertenecientes a las evaluaciones que se encuentren suspensas. Constituirá un 70 % de la nota final.
- Actividades de refuerzo relativas a los contenidos no superados. Deberán ser entregados por el alumno el día de la prueba escrita. Constituirán el 30 % de la nota final.

Respecto al alumnado con la materia de Física y Química pendiente de la ESO, si bien en este grupo clase no hay ningún alumno que tenga dicha asignatura suspensa, de haber alguien se procedería a evaluar la asignatura mediante actividades que deberá entregar, y de una prueba escrita al final de cada evaluación, contando cada parte un 50 % de la calificación de la materia pendiente.

En el caso de que, por causa de fuerza mayor, un alumno no pudiese ser evaluado de forma continua, empleando el procedimiento de evaluación normal, se realizará una prueba escrita especial formada por los contenidos impartidos durante su ausencia, que contará el 100 % de la calificación del alumno.

14. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente

Es importante comprobar regularmente el grado de aplicación y desarrollo de la programación. Para ello, se llevarán a cabo reuniones de departamento en el que se discutirá la consecución de la programación, con el objetivo de detectar fallos y así introducir modificaciones en futuras programaciones. Se tratarán los siguientes aspectos:

- Análisis de los resultados obtenidos en las evaluaciones, principalmente se tendrá en cuenta el índice de aprobados como indicador de la eficacia de la metodología utilizada, así como de la adecuación de los criterios de evaluación y calificación. La evaluación de este aspecto se llevará a cabo mediante tablas resumen y rúbricas de evaluación.

- Planificación: Con el objetivo de evitar retrasos en la programación, en las reuniones de departamento se intentarán planificar la temporalización y secuenciación de las actividades, de las prácticas de laboratorio, entre otros.

- Medidas de atención a la diversidad: Es necesario comprobar si las adaptaciones que se realicen funcionan correctamente; en este aspecto también se pueden incluir las medidas adoptadas para llevar a cabo la recuperación de las evaluaciones o de las materias pendientes.

Bloque 3: Desarrollo de la unidad didáctica “Cinemática”

En este bloque se desarrollará de forma más extensa la información ya aportada en el segundo bloque respecto a la octava unidad didáctica, correspondiente a la parte de Física, que trata la cinemática.

1. Objetivos específicos de la unidad

- a) Distinguir los conceptos de posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.
- b) Distinguir los conceptos de velocidad y aceleración, y la diferencia entre media e instantánea.
- c) Interpretar gráficas x-t y v-t correspondientes a movimientos rectilíneos.
- d) Resolver problemas relativos a movimientos rectilíneos y circulares uniformes y uniformemente acelerados.
- e) Estudiar experiencias reales siguiendo un guion para una práctica de laboratorio.
- f) Concienciar al alumnado acerca de los riesgos de una conducción peligrosa.

2. Contenidos

- Sistemas de referencia. Principio de relatividad de Galileo.
- Cinemática del punto. Elementos y magnitudes del movimiento.
- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
- Composición de movimientos (MRU y MRUA).
- Magnitudes angulares.
- Movimiento circular uniforme (MCU) y movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA).
- Descripción del movimiento armónico simple (MAS).

3. Temas transversales

A lo largo de esta unidad didáctica se desarrollarán los siguientes temas transversales:

- Utilización del método científico (formulación de hipótesis, planteamiento y resolución de problemas y análisis de resultados).
- Búsqueda, selección y comunicación de información y resultados utilizando la terminología adecuada.
- Valoración de los métodos y logros de la Física y sus aplicaciones tecnológicas.
- Concienciación de una conducción responsable.
- Necesidad de practicar deporte como parte de una vida sana.

Los dos últimos temas se trabajarán principalmente a través de actividades prácticas, ya que la cinemática presenta aplicaciones importantes en el deporte, así como en la conducción.

4. Estrategias y actividades de enseñanza-aprendizaje

Debido al carácter de la asignatura, se combinarán sesiones teóricas con sesiones dedicadas a la resolución de problemas, en las que el alumnado debe aplicar lo aprendido en las sesiones teóricas para resolverlos. Además, una sesión será dedicada a realizar una práctica de laboratorio para consolidar los conocimientos de la unidad.

La metodología de esta unidad se fundamenta en la importancia de los conocimientos previos que necesita el alumnado para desarrollarla, no siendo éstos necesariamente propios de la asignatura (p.ej. el cálculo vectorial o el cálculo diferencial) y en que el alumnado debe encontrar sentido y contextualizar las ideas que se presentan. Por ello, las sesiones están estructuradas siguiendo un hilo conductor, utilizando metodología clásica o bien mediante la utilización de las nuevas tecnologías de ser posible.

Se proponen series de problemas para realizar en el aula y el domicilio, y se adjuntarán una serie de actividades modelo que tienen como objetivo que el alumnado se familiarice con la resolución de problemas de cinemática. Además, para tratar el objetivo asociado a la seguridad vial, se propone un proyecto de investigación, en el que los

alumnos deberán buscar información y redactar un pequeño artículo escrito que deberán entregar.

Por último, se propone la lectura de un pequeño texto relacionado con los contenidos de la asignatura, que será proporcionado por el docente. Para la unidad de cinemática, se trata de “Control de velocidad en tramo” (Santillana, 208).

5. Materiales utilizados

El alumnado utilizará como material educativo un libro de texto por una parte y su propio cuaderno por otra. El libro de texto en concreto es el “Física y Química 1º Bachillerato” de la Editorial Bruño. El alumnado deberá recoger en su cuaderno tanto los aspectos teóricos de la unidad como las actividades que se realicen durante la misma. El docente podrá añadir además material complementario como pueden ser actividades extra o vídeos explicativos de la unidad. Se utilizarán a su vez simuladores en una sesión, sobre todo “El hombre móvil” de los simuladores de PHET Colorado.

6. Temporalización de la unidad didáctica

Para la realización de esta unidad didáctica, se plantea el uso del aula de 1º de Bachillerato, espacio en el que se desarrollará la mayor parte de la unidad, así como del laboratorio de física para la realización de la práctica de laboratorio y del aula de informática en una de las sesiones teóricas donde los alumnos utilizarán simuladores de cinemática para comprobar los conocimientos que han aprendido en la unidad.

Respecto a la temporalización, esta unidad didáctica está planteada para realizarse en 20 sesiones:

- 1· Sesión introductoria: Revisión de herramientas matemáticas para la unidad (trigonometría, cálculo vectorial, derivadas) y repaso de los contenidos de cinemática de 4º de ESO.
- 2· 1ª sesión teórica: Sistemas de referencia, principio de relatividad de Galileo, diferencia entre trayectoria, posición, desplazamiento y espacio recorrido. Algunos

ejercicios sobre trayectoria, posición y desplazamiento se harán en clase y otros formarán parte de las actividades de domicilio.

3· 2ª sesión teórica: Velocidad y aceleración, tanto medias como instantáneas. Tras la explicación teórica, se realizarán algunas actividades modelo en el aula lo que permitirá que el alumnado realice una serie de actividades de domicilio.

4· 1ª sesión práctica: En esta sesión se realizarán más actividades que relacionan la primera con la segunda sesión teórica y que servirán como puente entre ambas, poniendo especial hincapié en los conceptos de velocidad y aceleración.

5· 3ª sesión teórica: Componentes intrínsecas de la aceleración: aceleración normal y tangencial. Con esta sesión la teoría de los elementos del movimiento estaría completa. También se realizarán un par de actividades modelo.

6· 2ª sesión práctica: Realización de actividades que engloban todo lo aprendido en esta primera parte de la unidad.

7· 4ª sesión teórica: Movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).

8· 3ª sesión práctica: Realización de actividades acerca del MRU y del MRUA.

9· 5ª sesión teórica: Caída libre. A continuación, se plantearán actividades modelo sobre los distintos casos que pueden darse.

10· 4ª sesión práctica: Realización de actividades de caída libre y repaso de ejercicios de MRU y MRUA.

11· Sesión de laboratorio: Se llevará a cabo una práctica de estudio del MRUA en el laboratorio. Utilizando puertas lógicas se calculará la aceleración que consigue un cuerpo rodando por una pequeña rampa. El alumnado tendrá que realizar un informe acerca de la práctica que han realizado.

12· 6ª sesión teórica: Composición de dos MRU y realización de ejercicios.

13· 7ª sesión teórica: Composición de un MRU y un MRUA (tiro parabólico) y realización de actividades modelo.

14· 5ª sesión práctica: Actividades de aula sobre la composición de movimientos.

15· 8ª sesión teórica: Magnitudes angulares y movimiento circular uniforme (MCU).

- 16· 9ª sesión teórica: Movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA). Resolución de actividades relativas al MCU y al MCUA.
- 17· 6ª sesión práctica: Resolución de más actividades sobre el MCU y el MCUA.
- 18· 10ª sesión teórica: Movimiento armónico simple (MAS) y resolución de actividades sobre el MAS.
- 19· Sesión informática: Utilización de simuladores en el aula de informática con el objetivo de que el alumnado contextualice los contenidos de la unidad y para resolver las posibles dudas que hubiese. Principalmente se utilizarán simuladores para el MRUA, el MCU y el MAS.
- 20· Prueba escrita. Ésta combinará conocimientos teóricos a través de preguntas cortas con problemas prácticos.

7. Evaluación

Para la evaluación se seguirán los siguientes criterios de evaluación:

- 1- Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- 2- Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.
- 3- Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.
- 4- Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.
- 5- Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
- 6- Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.
- 7- Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.
- 8- Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme y/o rectilíneo uniformemente acelerado.
- 9- Conocer el significado físico de los parámetros que describen el M.A.S. y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.

Estos criterios de evaluación se relacionan a su vez con unos estándares de aprendizaje, que son evaluables, a unos indicadores de logro y a su vez con las competencias clave que los alumnos deben desarrollar. La siguiente tabla relaciona todos los aspectos anteriores:

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Indicadores de logro	Competencias
8.1-Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.	8.1.1-Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercia o no inercial. 8.1.2-Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.	8.1.a-Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial. 8.1.b-Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto. 8.1.c-Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación.	CMCBCT
8.2-Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.	8.2.1-Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.	8.2.a-Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial). 8.2.b-Diferenciar entre desplazamiento y espacio recorrido por un móvil. 8.2.c-Utilizar la representación y el cálculo vectorial elemental en el análisis y caracterización del movimiento en el plano. 8.2.d-Generalizar las ecuaciones del movimiento en el plano para movimientos en el espacio.	CL CMCBCT CD AA
8.3-Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.	8.3.1-Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	8.3.a-Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. 8.3.b-Obtener a partir del vector de posición, por derivación o cálculo de límites, las expresiones de la velocidad y de la aceleración, y analizar la expresión de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo). 8.3.c-Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e	CMCBCT

		identificar a partir de ella el tipo de movimiento.	
8.4-Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.	8.4.1-Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y la velocidad del móvil. 8.4.2-Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.	8.4.a-Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un movimiento. 8.4.b-Describir cualitativamente cómo varía la aceleración de una partícula en función del tiempo a partir de la gráfica espacio-tiempo o velocidad-tiempo. 8.4.c-Calcular los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.) utilizando las correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica.	CL CMCBCT CD CSC SIEE
8.5-Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	8.5.1-Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU, MRUA y MCU, aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.	8.5.a-Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado.	CL CMCBCT CD AA
8.6-Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.	8.6.1-Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.	8.6.a-Relacionar la existencia de aceleración tangencial y aceleración normal en un movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.) con la variación del módulo y de la dirección de la velocidad. 8.6.b-Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente.	CL CMCBCT AA
8.7-Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.	8.7.1-Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.	8.7.a-Obtener las ecuaciones que relacionan las magnitudes lineales con las angulares a partir de la definición de radián y aplicarlas a la resolución de ejercicios numéricos en el	CL CMCBCT AA

		movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).	
8.8-Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme y/o rectilíneo uniformemente acelerado.	8.8.1-Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración. 8.8.2-Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos. 8.8.3-Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.	8.8.a-Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática. 8.8.b-Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes y resolver problemas utilizando el principio de superposición. 8.8.c-Deducir las ecuaciones del movimiento y aplicarlas a la resolución de problemas. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.	CL CMCBCT CD AA
8.9-Conocer el significado físico de los parámetros que describen el M.A.S. y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.	8.9.1-Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el M.A.S. y determina las magnitudes involucradas. 8.9.2-Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del M.A.S. 8.9.3-Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el periodo y la fase inicial. 8.9.4-Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un M.A.S. aplicando las ecuaciones que lo describen. 8.9.5-Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un M.A.S. en función de la elongación. 8.9.6-Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del M.A.S. en función del tiempo comprobando su periodicidad.	8.9.a-Reconocer el movimiento armónico simple (M.A.S.) como un movimiento periódico e identificar situaciones (tanto macroscópicas como microscópicas) en las que aparece este tipo de movimiento. 8.9.b-Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.). 8.9.c-Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme. 8.9.d-Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas. 8.9.e-Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.	CL CMCBCT CD AA SIEE

Como instrumentos de evaluación se utilizarán las observaciones del trabajo del alumnado, la prueba escrita propuesta y el análisis de las actividades realizadas tanto en el aula como aquellas planteadas para realizarse en el domicilio.

Para calificar el trabajo del alumnado, el 70% corresponderá a la prueba escrita, el 20% al informe de la práctica de laboratorio y el 10% restante corresponde al trabajo diario (actividades de aula, realización de las actividades de domicilio).

Para la recuperación de esta unidad, el docente entregará al alumnado que lo precise una serie de problemas que deberán entregar el día de la prueba escrita. Dicha prueba escrita englobará no sólo esta unidad didáctica sino aquellas que hayan sido impartidas durante el mismo trimestre.

Bloque 4: Propuesta de innovación basada en el uso del trivial como elemento de gamificación

1. Diagnóstico inicial

Desde mi punto de vista, tras haber realizado las prácticas del Máster de Profesorado, existen numerosos aspectos susceptibles de mejora respecto a la educación en los centros. Por una parte, el alumnado presenta una desmotivación clara hacia los estudios, bien sea porque el currículo se encuentra prácticamente descontextualizado, porque las clases magistrales siguen siendo la técnica docente más utilizada a pesar de vivir en un mundo digital, o por una combinación de ambas. Como consecuencia de esto, el rendimiento escolar del alumnado tiende a ser bajo. Está demostrado que los alumnos españoles presentan un rendimiento por debajo de la media europea. Esto provoca entre otras cosas, la necesidad por parte del docente de volver a dar contenidos de cursos anteriores que el alumnado ya debería conocer, y el nivel en general de la clase baja en consecuencia. Todas estas razones me hacen creer que los docentes pueden poner más de su parte para motivar al alumnado a la hora de aprender.

2. Contexto y ámbitos de aplicación

El contexto en el que se intenta implantar esta innovación es el de un grupo clase muy numeroso (consta de 29 alumnos) con un rendimiento medio-bajo (alrededor del 40% de suspensos en la asignatura de Física y Química) que se encuentran reunidos en un aula de dimensiones reducidas en relación con el número de alumnos. Se observa que el rendimiento de la clase se debe a dos factores, siendo el primero la baja motivación del alumnado y el segundo su predisposición a no hacer las actividades que se les encargan para casa. Siendo la Física y Química una asignatura con una carga práctica grande, este es un gran problema.

La propuesta de innovación se llevará a cabo en el curso de 1º de Bachillerato en la asignatura de Física y Química. No obstante, su aplicación podría trasladarse fácilmente a otros cursos simplemente cambiando el nivel de las preguntas que se usarán en el trivial. Otra razón para introducir la innovación en Bachillerato es la relativa heterogeneidad del alumnado. Al ser alumnado de Bachillerato se presupone una mayor implicación y responsabilidad hacia los estudios, por lo que puede ser un buen punto de partida ya que resulta más sencillo trabajar con el alumnado. Por otra parte, debido a los problemas que presenta el grupo clase, se estima necesario la introducción de medidas que estimulen la necesidad de aprender del alumnado.

3. Justificación

La justificación de la innovación ya se ha expuesto brevemente en el apartado “Ámbitos de mejora”. Debido al bajo rendimiento del grupo clase y que el alumnado se encuentra severamente desmotivado se ha encontrado conveniente el uso de gamificación en la asignatura, en concreto se utilizará el juego “trivial”, para incrementar la motivación del alumnado hacia la Física y la Química. No sólo eso, el trivial ayudaría a consolidar los contenidos que han aprendido en este curso y en cursos anteriores, y la competición entre estudiantes definitivamente ayudaría en algunos casos a aumentar la motivación no sólo hacia la asignatura, sino al saber en general.

Se espera que el aumento de motivación en el alumnado provoque a su vez la realización de las actividades de domicilio por parte de los estudiantes, lo cual definitivamente mejoraría el rendimiento del grupo clase y por consiguiente el clima en el aula.

4. Objetivos de la innovación

- Utilizar una metodología activa, en este caso la gamificación, para aumentar la motivación del alumnado hacia la Física y la Química.
- Conseguir que el grupo clase realice las actividades de domicilio consistentemente. Esto se conseguirá con la resolución de problemas prácticos durante los juegos de trivial.
- Hacer uso del trabajo cooperativo para mejorar el trabajo en equipo del grupo clase.
- Mejorar el clima en el aula.
- Valorar las contribuciones de la Física y Química a la sociedad y reconocer la importancia de algunas de esas contribuciones.
- Despertar el interés del alumnado por las explicaciones físicas/químicas de fenómenos de la naturaleza o de la vida cotidiana.
- Preparar al alumnado ante conocimientos o problemas nuevos o complejos, o bien problemas ya conocidos pero vistos desde otras perspectivas.

5. Marco teórico de referencia

La gamificación, como concepto, podría definirse como la utilización de dinámicas de juego en contextos no lúdicos para promover el desarrollo de ciertas habilidades (Lee & Hammer, 2011). Aunque este término surgió en 2008 en el mundo empresarial, no fue hasta 2010 cuando fue reconocido y utilizado de forma general en el ámbito de la docencia. Según Benjamin (2010), es importante que los juegos que se utilicen como gamificación cumplan una serie de requisitos:

- 1- Que sean suficientemente atractivos.
- 2- Que proporcionen niveles de recompensas como para que el alumnado se involucre de manera activa en el proceso.
- 3- Y que tengan flexibilidad suficiente como para que el alumnado pueda participar tanto de forma individual como colectiva.

Teniendo en cuenta estos requisitos y el contexto en el aula, se ha decidido que una buena manera de introducir la gamificación en el aula es, como ya se ha comentado en varias ocasiones, la creación de un trivial de Física y Química, suponiendo que supone un atractivo lo suficientemente grande para el alumnado.

Además, se realizó una búsqueda acerca de innovaciones similares, y se encontraron varios sitios web/blogs en los que se utilizaba una metodología similar o bien se utiliza el trivial como método de gamificación. A continuación, se enumeran las fuentes encontradas y se incluye un breve resumen sobre su contenido:

- 1) Trivinet <https://www.trivinet.com/es/trivial-online/version-web>

Con esta página web se puede jugar al trivial online, pero se pueden escoger los temas que aparecen. Fue creada por un docente como herramienta de gamificación y es, por tanto, un gran recurso educativo. No sólo se incluyen temas relacionados con los contenidos propios de un centro docente, sino que también podemos encontrar preguntas sobre cine, fórmula 1, fútbol, videojuegos...

2) Testeando <https://www.testeando.es/>

Al igual que Trivinet, Testeando permite jugar al trivial online, sin embargo, la gran diferencia es que en este caso los trivial están agrupados por cursos, asignaturas y bloques de contenido, siendo mucho más útil a la hora de repasar conceptos de un tema determinado.

3) Gamificación = Trivial literario

<https://sites.google.com/a/iesiniesta.es/literatura-universal/gamificacion-trivial-literario>

En este blog una docente de la asignatura de Lengua y Literatura comenta su experiencia al introducir en el aula el trivial como método de gamificación y los resultados que obtuvo, teniendo como objetivo el trabajo cooperativo del grupo clase.

4) Educación, innovación y rendimiento

<https://www.victorarufe.com/trivialeducaci%C3%B3n%C3%ADsica/>

En este blog un docente de Educación Física propone el uso del trivial como elemento de gamificación en sus clases. Este blog contiene además materiales para preparar nuestro propio trivial.

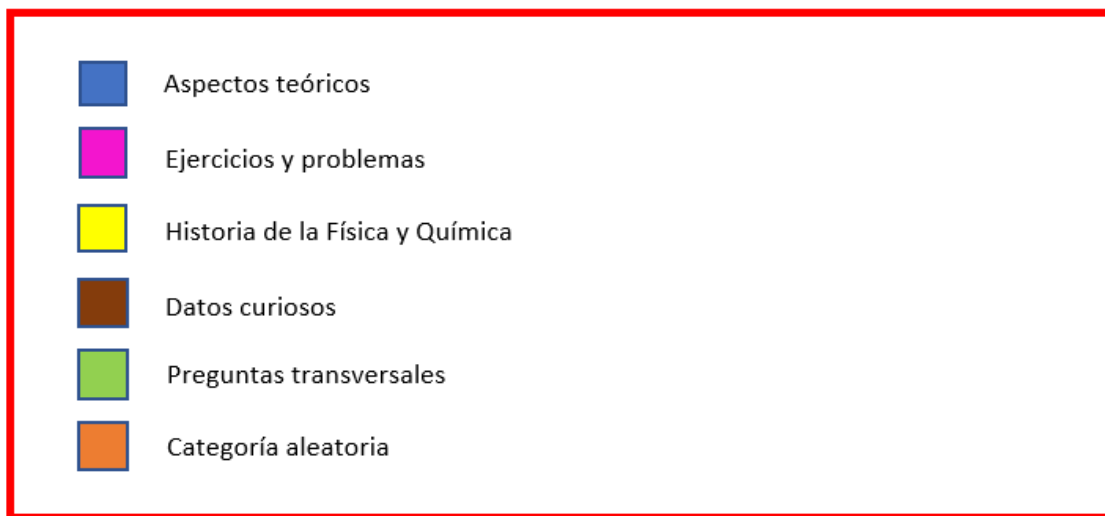
6. Desarrollo de la innovación

6.1- Plan de actividades

Como ya se ha comentado anteriormente, la actividad principal de esta innovación es la elaboración de un trivial específico para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato. La metodología a seguir durante la actividad sería la siguiente:

Se dividiría al grupo clase en varios grupos que competirían entre sí en un juego de trivial. Para motivar al alumnado, se puede ofrecer como premio al grupo ganador un aumento en la nota correspondiente al apartado de aptitud hacia la asignatura o bien en el apartado correspondiente a las actividades realizadas.







Se utilizará un tablero normal de trivial y se jugarían las partidas con las mismas reglas. Cada grupo se mueve por el tablero lanzando un dado y debe conseguir los 6 “quesitos” en cada una de las casillas situadas en los extremos del tablero. Una vez conseguidos todos, se debe responder correctamente a una pregunta en la casilla central, determinada por el lanzamiento del dado, para ganar el juego. La diferencia con el trivial normal radica en las tarjetas de preguntas utilizadas, para esta actividad dispondremos de tarjetas personalizadas con categorías específicas para trabajar los contenidos de la asignatura.





Las categorías de aspectos teóricos y de ejercicios y problemas no necesitan explicación, corresponden a los contenidos marcados por la LOMCE. En la categoría de Historia de la Física y Química se incluirían preguntas relativas a no sólo a la historia que concierne a la Física y Química, sino preguntas sobre científicos famosos, Premios Nobel o descubrimientos que ocurren en la actualidad y cuya existencia debe conocer el alumnado. En la categoría de datos curiosos se incluirían preguntas cuya introducción en el currículo sería complicada, pero que ayudan a contextualizar los contenidos de la asignatura. En la categoría de preguntas transversales se pueden incluir preguntas sobre otros temas que puedan estar relacionados con el tema que se esté tratando o con la asignatura al completo. Este planteamiento se basa en la necesidad de que al alumnado interrelacione los conocimientos que recibe en las distintas asignaturas. Por último, en la categoría aleatoria se podrán incluir preguntas de cualquiera de las otras categorías. Se ha optado por incluir debido a las normas que presenta el trivial, ya que el jugador tiene


bastante libertad de movimiento y puede simplemente ignorar la categoría que le resulte más difícil. Con la inclusión de esta categoría, aseguramos que el alumnado trabaje todas las categorías por igual, ya que el principal objetivo de esta actividad es precisamente motivar al alumnado para que aprendan divirtiéndose.


Por otra parte, para este trivial existirán dos tipos de tarjetas de preguntas: tarjetas de bloque y tarjetas generales. El currículo de 1º de Bachillerato está dividido en 8 bloques de contenido, por tanto, existirán tarjetas con preguntas para cada bloque. Las tarjetas generales tendrán preguntas de todos los bloques. Si bien es cierto que si esta actividad se realiza en el primer trimestre muchas de las preguntas y contenidos serán nuevos para el alumnado, esto puede servir de puente conductor cuando dichos bloques se introduzcan, sirviendo como base para las unidades que lo conformen. Se proponen dos ejemplos, una tarjeta para el bloque de cinemática y otra tarjeta general, la primera con un borde rojo y la segunda con uno verde, ambas con anverso (preguntas) y reverso (respuestas):


	¿Qué es la trayectoria de un cuerpo?
	Un cuerpo presenta una ecuación de movimiento $\vec{r} = (-t^3 + 4t - 1)\vec{i}$. Deduce las ecuaciones de la velocidad y de la aceleración instantáneas.
	¿En qué etapa de la Prehistoria se inventó la rueda?
	¿En qué medio se propaga más rápido el sonido, en un medio sólido, uno líquido o uno gaseoso?
	¿Cuál es el animal más veloz en tierra firme?
	¿A cuántas rpm giran los discos de vinilo en un tocadiscos?

 Es el conjunto de puntos del espacio por donde pasa el cuerpo en movimiento.


 $\vec{v} = (-3t^2 + 4)\vec{i}$ m/s; $\vec{a} = -6t \vec{i}$ m/s²


 En el Neolítico.


 Se propaga más rápido en un medio sólido.


 El guepardo, pudiendo alcanzar 115 km/h.


 Giran a 33 rpm.


 ¿A qué es igual el calor desprendido de una reacción a presión constante?







 ¿Cuántos gramos de NaOH debes pesar para preparar 1L de una disolución 0,25 M de este compuesto?

 ¿En qué año recibió Einstein el Premio Nobel de Física?

 ¿Se pueden usar limones para encender una bombilla?

 ¿Qué propiedad del sonido permite distinguir la misma nota producida por dos instrumentos musicales distintos?

 Supongamos que tenemos una jeringa vacía. Tapamos el extremo con un dedo y empujamos el émbolo sin dejar que escape el aire. ¿Qué ley fundamental estamos observando?

	Es igual a la entalpía.
	Se necesitan 10 gramos de NaOH.
	Recibió el Nobel en 1921 por su explicación del efecto fotoeléctrico.
	Sí. Esto se conoce como una pila de limón. El ácido cítrico del limón actúa como electrolito, si se insertan placas de cobre y zinc se puede obtener una pequeña corriente eléctrica.
	El timbre. Es la misma propiedad que permite distinguir la voz de distintas personas.
	La Ley de Boyle-Mariotte. $P \cdot V = k$

Como atención a la diversidad podrían incluirse preguntas de cursos anteriores (de menor dificultad) que además pueden servir de repaso al resto de alumnado, o bien preguntas de mayor dificultad relacionadas con la Física y Química, si se observa una buena recepción de la actividad y un mayor interés por la asignatura.

De ser necesario adaptar esta innovación a la docencia online, podemos utilizar la plataforma Trivinet, que nos permite crear nuestras propias preguntas de trivial y crear grupos de juego con las temáticas elegidas. Además, en caso de que alguien no disponga de ordenador o conexión a internet, la plataforma está disponible en el móvil a través de una app, con lo que cualquier alumno con acceso a un teléfono móvil podría disfrutar de esta actividad.

6.2- Agentes implicados

La planificación de la actividad, así como la preparación de los materiales recae íntegramente en el Departamento de Física y Química, concretamente en el docente del curso de 1º de Bachillerato. No obstante, como ya se ha dicho anteriormente, debido a la facilidad para trasladar esta actividad a otros cursos cualquier profesor del departamento podría utilizar esta innovación en sus sesiones lectivas.

6.3- Materiales y recursos necesarios

Si bien ya se han ido comentando a lo largo de este bloque, los materiales necesarios para realizar esta actividad son los siguientes:

- Tablero de juego, dado y fichas: Pueden servir los del trivial original si está disponible. Si no, puede imprimirse un tablero y usar fichas de parchís o similar para marcar los quesitos que tiene cada equipo.
- Tarjetas de preguntas personalizadas: El docente será el encargado de hacerlas, teniendo en cuenta que debe preparar suficientes para haber variedad. Se estima que para realizar 1 partida se necesitan como mínimo 100 tarjetas.
- Calculadora, papel y bolígrafo: Necesarios para las preguntas que los precisen (en especial la categoría de ejercicios y problemas). También se puede utilizar la pizarra del aula.

6.4- Temporalización

Debido a que existen dos tipos de tarjetas, podría jugarse al final de cada bloque con el propósito de hacer un repaso antes del examen de dicho bloque. Otra opción consiste en jugar al final de cada trimestre o bien exclusivamente al final de curso, ya que el alumnado sería capaz de acertar un mayor número de preguntas de esta forma.

En mi opinión, utilizaría esta actividad al final de cada bloque, ya que así la moral de la clase se elevaría notablemente para prepararse para la prueba escrita al día siguiente.

7. Evaluación de la innovación

La evaluación de la innovación se basará casi en su totalidad en las observaciones realizadas por el docente, ya que aportan información acerca de la aceptación de la actividad por parte del alumnado y su grado de interés por ésta. Por otra parte, es importante anotar el resultado de los juegos del trivial, así como los fallos puntuales que puedan surgir, ya que de esta forma se podría detectar un problema de aprendizaje en alguno de los alumnos, que podría ser arreglado trabajando más en ese punto en concreto. La opinión del alumnado también puede guiar el seguimiento de la actividad, ya que ellos mismos pueden darse cuenta de los posibles fallos que pueda presentar la actividad, así como de sus propios fallos al jugar al trivial.

Conclusiones

Gracias a la formación recibida en el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, he recibido los conocimientos teóricos necesarios para desempeñar la función docente, reflejada en este Trabajo de Fin de Máster en la elaboración de una programación docente para 1º de Bachillerato.

Respecto a las prácticas, he recibido una experiencia invaluable que me ha permitido conocer el estado real de las aulas de educación secundaria, y a partir de mis observaciones, ser capaz de proponer la innovación educativa que presento en este trabajo.

Referencias

Legislación

- Ley Orgánica 8/2013 del 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).
- Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden ECD 65/2015 del 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
- Real Decreto 83/1996 del 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los institutos de Educación Secundaria.
- Decreto 42/2015 del 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.
- Circular de inicio de curso 2019-2020 para los centros docentes públicos.

Bibliografía

- M. S. Hernández, J. S. Minnocci (2015), *Física y Química 1º de Bachillerato*, Ed. Bruño.
- S. Z. Cortés, J. M. V. González, J. M^a. A. Ferreras (2015), *Física y Química 1º de Bachillerato*, Ed. Anaya.
- V.V.A.A. (2015), *Física y Química 1º de Bachillerato*, Ed. Edebé.
- M. B. Jadraque, J. B. G. de Agüero (2015), *Física y Química 1º de Bachillerato*, Ed. Oxford.
- V.V.A.A. (2015), *Física y Química 1º de Bachillerato*, Ed. Santillana.
- P. Nacenta, F. I. de Prada, J. Puente (2015), *Física y Química 1º de Bachillerato*, Ed. SM.
- R. Petrucci, W. Harwood, F. Herring (2003), *Química*, Ed. Prentice Hall.
- K. Vollhardt, N.Schore,(2007) *Química orgánica, estructura y función*, Ed. Omega.
- *La batalla para que un kilo siempre sea un kilo* (El País, 2018).
- E.M. Ferrer (2012), *Gamificación y e-learning: un ejemplo con el juego de pasapalabra*.

- <https://phet.colorado.edu/>
- Trivinet <https://www.trivinet.com/es/trivial-online/version-web>
- Gamificación = Trivial literario <https://sites.google.com/a/iesiniesta.es/literatura-universal/gamificacion-trivial-literario>
- Educación, innovación y rendimiento
<https://www.victorarufe.com/trivialeducaci%C3%B3n%20y%20rendimiento>