

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**UN ENFOQUE METODOLÓGICO BASADO EN
EL APRENDIZAJE-SERVICIO PARA
ESTUDIANTES DE FÍSICA Y QUÍMICA:
CONFERENCIA DE CIENCIA Y ORIENTACIÓN
ACADÉMICA**

**A METHODOLOGICAL APPROACH BASED ON
LEARNING-SERVICE FOR PHYSICS AND
CHEMISTRY STUDENTS: CONFERENCE OF
SCIENCE AND ACADEMIC ORIENTATION**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Andrea de la Caridad García Moro

Tutora: M.^a Paz Fernández García

Tribunal nº 14 - Junio de 2019

A mi madre Berta con sus mágicos abrazos que todo consuelan , a mi padre Andrés con su pasión y alegría contagiosa hacia la vida, a mi hermana Tamara con sus locas e ingeniosas ocurrencias y al pequeño Enzo con su sonrisa infatigable.

A mis pequeñas peludas, Luna con su mirada sabia y serena que expresaba más palabras que muchas bocas humanas y Nube con sus arrebatos de mimos enérgicos a todas horas.

Y a ti, Fer, TÚ, mi compañero de viaje, qué suerte habernos reencontrado aquel día, mi Paladín incansable, con tu sonrisa arrebatadora, tus abrazos llenos de amor incondicional y tu apoyo siempre presente. Lucharemos juntos para alcanzar nuestra Entelequia.

A TODOS vosotros:

Gracias por ser tal y como sois,
gracias por teneros en mi vida.

Familia, os quiero infinito.

“El universo no sería gran cosa si no fuera hogar de la gente a la que amas”.

Stephen Hawking (1942-2018)



RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Máster supone el colofón a un duro pero enriquecedor año de trabajo. La autora elabora una síntesis final donde muestra la formación y competencias adquiridas a lo largo del Máster. El trabajo consta de tres partes diferenciadas: reflexión personal sobre la formación recibida en la docencia del Máster, programación docente y propuesta de innovación educativa.

En la primera parte se realiza una valoración reflexiva y personal sobre la formación académica y práctica durante la docencia del máster. Además, se plantean propuestas de mejora realizadas con la intención de aportar ideas y sugerencias para cursos venideros. En la segunda parte de este trabajo se desarrolla una programación docente para la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato según la normativa vigente.

La tercera parte consiste en una propuesta de innovación educativa con un enfoque metodológico basado en el aprendizaje-servicio. Con esta propuesta se funden en un solo proyecto procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad. El servicio a la comunidad para este proyecto en concreto se traduce en una conferencia de divulgación científica seguida de una orientación académica. Ambas están dirigidas al alumnado de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Obligatoria.

ABSTRACT

This End of Master's Degree is the culmination of a hard but enriching year of work. The author prepares a final summary showing the training and skills acquired throughout the Master. The work consists of three different parts: personal reflection on the training received in the teaching of the Master, educational programming and proposal for educational innovation.

In the first part, there is a reflective and personal assessment of the academic and practical training during the teaching of the master's degree. In addition, proposals for improvement are made with the intention of providing ideas and suggestions for future courses. In the second part of this work a educational program is developed for the subject Physics and Chemistry of the first year of Upper Secondary Education according to the current normative.



The third part consists of an innovation project with a methodological approach based on service-learning. With this proposal, processes of learning and service to the community are fused into a single project. The community service for this particular project translates into a scientific outreach conference followed by an academic orientation. Both are aimed at students of Physics and Chemistry in the fourth year of Compulsory Secondary Education.



<u>ÍNDICE</u>	<u>Pág.</u>
INTRODUCCIÓN.....	1
1. REFLEXIÓN PERSONAL.....	2
1.1. VALORACIÓN DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA.....	2
Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.....	2
Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química.....	2
Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química.....	3
Diseño y Desarrollo del Currículo.....	3
El Cine y la Literatura en el Aula de Ciencias.....	4
Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa.....	4
Procesos y Contextos Educativos.....	5
Sociedad, Familia y Educación.....	6
Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	6
1.2. VALORACIÓN DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA.....	7
1.3. PROPUESTAS DE MEJORA.....	9
2. PROGRAMACIÓN DOCENTE DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º DE BACHILLERATO.....	10
2.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	10
2.2. CONTEXTO.....	10
2.2.1. Marco legislativo.....	10
2.2.2. Grupo de referencia.....	12
2.3. OBJETIVOS.....	12
2.3.1. Objetivos de la etapa.....	12
2.3.2. Objetivos generales de la asignatura.....	14
2.4. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LAS	



COMPETENCIAS CLAVE.....	16
2.5. TRANSVERSALIDAD EN LA ASIGNATURA.....	18
2.6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	19
2.6.1. Principios pedagógicos.....	20
2.6.2. Metodología en el aula de Bachillerato.....	20
2.6.3. Actividades.....	21
2.6.4. Recursos.....	22
2.6.5. Distribución del alumnado en el aula.....	23
2.7. EVALUACIÓN.....	23
2.7.1. Evaluación del proceso de aprendizaje.....	23
2.7.2. Evaluación del proceso de enseñanza.....	28
2.8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	29
2.9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES... 	30
2.10. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.....	30
2.11. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.....	32
1. Actividad Científica.....	32
2. Leyes Fundamentales de la Química.....	35
3. Disoluciones.....	38
4. Reacciones Químicas.....	39
5. Química Industrial y Sociedad.....	41
6. Termodinámica I: Primer Principio.....	43
7. Termodinámica II: Segundo Principio y Espontaneidad.....	46
8. Compuestos de Carbono.....	49
9. Petroquímica y Nuevos materiales.....	50



10. Cinemática I: El Movimiento.....	53
11. Cinemática II: Tipos de Movimientos.....	54
12. Dinámica I: Tipos de Fuerzas.....	57
13. Dinámica II: Fuerzas de la Naturaleza.....	60
14. Energía mecánica y Trabajo.....	63
15. Estudio del Movimiento Armónico Simple.....	66
3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN DIDÁCTICA.....	70
3.1. DIAGNÓSTICO INICIAL.....	70
3.1.1. Ámbitos de mejora.....	70
3.1.2. Contexto y ámbitos de aplicación.....	70
3.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN.....	71
3.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN.....	72
3.4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN.....	75
3.4.1. Contexto.....	75
3.4.2. Plan de actividades y desarrollo.....	75
3.4.3. Agentes implicados.....	78
3.4.4. Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	78
3.4.5. Fases (calendario/cronograma).....	79
3.5. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN.....	79
4. CONCLUSIONES.....	85
5. REFERENCIAS.....	86
5.1. BIBLIOGRAFÍA.....	86
5.2. LIBROS DE TEXTO.....	87
5.3. NORMATIVA.....	87
5.4. WEBGRAFÍA.....	88



Nota aclaratoria:

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, pp. 85-89).



INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Máster representa la culminación a un duro, exhaustivo y complicado año de trabajo. La docencia de este Máster supone una dedicación casi exclusiva durante todo un año en la vida de un persona. A pesar del derroche de esfuerzo durante el curso, me siento en la obligación de expresar el enriquecimiento personal adquirido a lo largo del curso: un conjunto de gratificantes y fructíferas experiencias que guardo en mi mochila personal.

El presente trabajo consta de tres partes diferenciadas: reflexión personal sobre la formación recibida en la docencia del Máster, programación docente y propuesta de innovación educativa. En la primera parte del trabajo se realiza un reflexión personal sobre la formación recibida durante la docencia de las diversas asignaturas que componen el Máster. Asimismo, se realiza una valoración de la formación y competencias adquiridas durante las prácticas en el instituto asignado.

En la segunda parte del trabajo se muestra el desarrollo de una programación docente de aula de la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato. Esta programación docente se realiza siguiendo las directrices de la normativa vigente. En la programación docente se exponen diferentes apartados como: la metodología en el aula, la secuenciación de los contenidos de la materia o el desarrollo de las 15 unidades didácticas que componen la asignatura, entre otros.

Por último, la tercera parte del trabajo consiste en una propuesta de innovación educativa con un enfoque metodológico basado en el aprendizaje-servicio. Con esta propuesta se funden en un solo proyecto procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad. El servicio a la comunidad para este proyecto en concreto se traduce en una conferencia de divulgación científica seguida de una orientación académica. Ambas están dirigidas al alumnado de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Obligatoria. Debido a la baja natalidad actual, los adolescentes crecen sin el referente de un hermano o hermana en la mayor parte de los casos. La misión que tendrá el alumnado de Física y Química de 1º de Bachillerato respecto a sus compañeros del curso inferior será la de aportarles una figura próxima en edad que ayude en su orientación académica y resuelva sus dudas e inquietudes.



1. REFLEXIÓN PERSONAL

1.1. VALORACIÓN DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA

A continuación se expone un análisis objetivo y subjetivo de las asignaturas que conforman el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional:

Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (5 créditos ECTS)

Esta asignatura se desarrolla durante el primer semestre del Máster. Se encuentra dividida en dos partes y un total de diez temas. Los siete primeros temas constituyen la primera parte de la asignatura: “Psicología de la Educación”. En ella se exponen diversas teorías de psicología llevadas al campo de la educación (modelo conductivista, cognitivista y constructivista). Además, se exponen diversas estrategias para la mejora de la motivación escolar. Los últimos tres temas, con menos carga lectiva, forman la segunda parte: “Psicología del Desarrollo”. En esta parte, se estudian las etapas de desarrollo cognitivo de Piaget y el desarrollo socio-afectivo y de la personalidad en la adolescencia. Se aborda el tema del acoso escolar y se aportan una serie de pautas para su prevención. También se explican los diversos desórdenes alimenticios y se facilita un listado de indicios para su identificación.

En la mayor parte de las sesiones, la metodología utilizada fue la lección magistral con una excelente organización y estructura del temario, lo cual facilitó su posterior estudio. Además, de forma periódica, se llevó a la práctica una metodología de aprendizaje cooperativo haciendo uso de la técnica del puzle o *jigsaw*. Me pareció muy interesante y positivo hacer uso de este tipo de metodología ya que pudimos observar *in situ* sus ventajas frente a otros métodos tradicionales.

Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química (8 créditos ECTS)

Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del curso. Se trata de una de las materias con mayor carga lectiva del Máster y es propia de la especialidad Física y Química. Los contenidos de esta asignatura son de vital importancia para la elaboración de la programación docente desarrollada en el presente Trabajo Fin de Máster. A lo largo del curso se abordan numerosos temas como: las estrategias metodológicas para la enseñanza de la Física y Química, la didáctica de las prácticas de laboratorio o el análisis del



currículo de Física y Química en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, entre otros.

Si bien es cierto que la carga de trabajos en esta asignatura es tremenda, es compensada con la dedicación y esfuerzo mostrados por el profesor D. Juan José Suárez Menéndez a lo largo del semestre. Agradezco enormemente la generosidad que ha tenido al proporcionarnos material de incalculable valor para la preparación de las oposiciones y el futuro desempeño de la profesión.

Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química (8 créditos ECTS)

Esta materia, impartida durante el primer semestre del máster, es propia de la especialidad Física y Química y consta de dos partes diferenciadas:

Física: La docencia de esta parte de la asignatura corre a cargo de dos profesores. En un principio se realiza un acercamiento de la historia de la Física y por medio de exposiciones orales realizadas por el propio alumnado se visionan biografías de diferentes científicos. Tras ello, se estudia la Física del siglo XXI presente en el currículo actual de Física de 2º de Bachillerato. Y para finalizar esta parte se propone al alumnado la elaboración de una exposición oral por parejas donde se aborde un epígrafe de los contenidos propios del bloque Física del siglo XXI de 2º de Bachillerato.

Química: Esta parte de la asignatura es impartida por una única profesora. Durante la docencia de esta materia se realiza un análisis del currículo de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y una aproximación de la Química a lo largo de la historia. Además, se propone la elaboración de un trabajo donde cada estudiante debe contextualizar la Química con aspectos propios de la vida cotidiana: la Química y la alimentación fue la temática escogida en mi caso.

Diseño y Desarrollo del Currículo (2 créditos ECTS)

Esta asignatura se desarrolla durante el primer semestre del Máster. El contenido de esta asignatura se divide en cuatro temas donde se realiza una aproximación teórica de los principios y elementos del currículo, de la programación docente, de las unidades didácticas y del proceso de evaluación.



El correcto diseño de la programación docente y de las unidades didácticas son conocimientos imprescindibles para los estudiantes de este máster para el desempeño de la profesión en un futuro. Me parece un asignatura clave en el máster, pero a causa de la escasa carga lectiva no llega a ser útil en la práctica. Los contenidos se dan de forma teórica y no da tiempo a asimilar e interiorizar de forma profunda la materia. Tengo que destacar de forma positiva el uso de la aplicación *Kahoot!* utilizada en varias sesiones. No la conocía hasta el momento y me pareció una buena técnica para llevar al aula con el propósito de motivar y desperezar a los estudiantes.

El Cine y la Literatura en el Aula de Ciencias (3 créditos ECTS)

Es una asignatura optativa con poca carga lectiva e impartida por tres profesores de diferentes áreas: matemáticas, biología y física. Cada uno de ellos realiza una aportación muy interesante pero específica de su área. Excepto, en el área de física, donde la profesora ha impartido las clases de forma interdisciplinar, haciendo así útil su parte para el resto de las especialidades.

Aunque me resultó muy interesante visionar otras áreas de la ciencia, me hubiese gustado mayor interdisciplinariedad en el conjunto de la asignatura. De esta forma, las sesiones habrían sido más fructíferas para el total del alumnado. Aun así resulta una asignatura muy amena y provechosa para poner en práctica las ideas y recursos adquiridos en una futura docencia.

Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa (4 créditos ECTS)

Esta asignatura se imparte durante la segunda parte del máster. Las primeras sesiones son expositivas y el resto son sesiones esencialmente prácticas. Durante estas sesiones prácticas se tratan temas transversales como la igualdad entre mujeres y hombres o el acoso escolar. Esta materia es fundamental para la elaboración de la propuesta de innovación expuesta en el presente Trabajo Fin de Máster.

Esta asignatura no es específica de la especialidad Física y Química y esto conlleva a la cara y cruz de la misma moneda. Por una parte resulta positivo que no sea específica de la especialidad, ya que así pudimos trabajar de forma interdisciplinar y comprobar *in*



situ la importancia del trabajo entre Departamentos para el futuro desempeño de la profesión. La cruz de la moneda reside en la dificultad de elaborar una propuesta de innovación sin recursos propios de la especialidad. Aunque esta carencia es solventada con recursos aportados desde la asignatura Aprendizaje y enseñanza de la Física y Química.

Procesos y Contextos Educativos (7 créditos ECTS)

Esta asignatura se desarrolla durante el primer semestre del máster. Es la más densa del máster en cuanto a contenidos teóricos y es impartida por varias profesoras. Se divide en cuatro amplios bloques:

Bloque I: “Características organizativas de las etapas y centros de secundaria”. En este bloque se realiza un recorrido histórico y una visión general del marco educativo de los diversos sistemas educativos españoles, desde la Ley Moyano de 1857 hasta la reciente Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (L.O.M.C.E.). Además, se realiza un análisis de los diferentes documentos institucionales de los centros de secundaria y formación profesional: Proyecto Educativo del Centro (P.E.C.), Reglamento de Régimen Interno (R.R.I.), Proyecto General Anual (P.G.A.), Proyecto De Gestión del Centro, Memoria Anual, etc. Por último se estudia la estructura organizativa de los centro de secundaria y formación profesional. Tengo que señalar la utilidad de este bloque durante mi posterior estancia en el centro de prácticas.

Bloque II: “Interacción, comunicación y convivencia en el aula”. Se trata de un bloque meramente práctico, donde se exponen los diferentes roles que adoptan los alumnos, la importancia de liderazgo del docente en el grupo y la mediación como estrategia de resolución de conflictos. Además, se dan pautas y consejos para mejorar el discurso oral durante las clases. A destacar de forma positiva el *roleplay* que se realizó en una de las sesiones de clase. Como protagonista de uno de los tres *roleplay*, confirmo su utilidad para la detección de defectos en el discurso oral, como muletillas en mi caso.

Bloque III: “Tutoría y orientación educativa”. En este bloque se estudian procedimientos de recogida de información de la Acción Tutorial y Orientadora. En uno de los seminarios del bloque, realizamos un análisis de las diferentes partes que constituyen un Plan de Acción Tutorial (P.A.T.) proporcionado por la profesora, D^a. Mirian Miranda Morais, a quien agradezco el entusiasmo mostrado durante la docencia de los bloque III y IV. Este bloque me aportó una visión general de la funciones que deberé de desempeñar



como tutora de un grupo, así como la importancia de colaborar con el Departamento de Orientación del centro.

Bloque IV: “Atención a la diversidad”. En los seminarios de este bloque realizamos un análisis del Plan de Atención a la Diversidad (P.A.D.) y creamos un Plan de Trabajo Individualizado (P.T.I.) para un estudiante con Necesidades Especiales de Apoyo Educativo (N.E.A.E.). Considero este bloque de vital importancia para proporcionar soporte al alumnado con dificultades de aprendizaje con la ayuda y colaboración del Departamento de Orientación del centro.

Sociedad, Familia y Educación (3 créditos ECTS)

Esta materia se imparte durante el primer semestre del máster. Consta de dos bloques y cada bloque es desarrollado por un profesor diferente. A lo largo del primer bloque, dividido en tres temas, se tratan cuestiones tales como la educación en Derechos Humanos o los estereotipos de género y etnia. Es nuestra responsabilidad, como futuros docentes, fomentar la igualdad de oportunidades en las aulas y educar en valores. Para cumplir este cometido, se debe educar de forma intercultural inculcando en cada estudiante valores como la empatía, la comprensión y la tolerancia.

Durante el segundo bloque de la asignatura, dividido en dos temas, se explican las teorías clásicas de socialización familiar, los factores que han motivado el cambio en la familia, la diversidad familiar y los estilos educativos parentales. Además, con el estudio del modelo de la influencia compartida de Epstein y las seis áreas de intervención, visualizamos la importancia de la participación de las familias en el centro educativo y los efectos positivos de la colaboración familia-centro.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (1 crédito ECTS)

Esta asignatura se desarrolla al final del primer semestre del máster. Los contenidos de esta materia se exponen de forma práctica, por ello, son fácilmente asimilados y las sesiones de clase resultan muy amenas y útiles.

Hoy en día es indispensable el conocimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la puesta en marcha durante las clases. El uso de recursos TIC sirve para motivar a los alumnos como pude comprobar durante la estancia en el centro de prácticas. Actualmente, es indudable la necesidad del uso de las TIC en las aulas



por los evidentes cambios que ha experimentado la sociedad con los años y el avance de la tecnología. Esto ha propiciado un cambio en el ámbito educativo, el uso de las TIC desempeña un papel importante en el currículo de todas las materias. Por ello considero que sería favorecedor para futuros estudiantes del máster, aumentar la carga lectiva de esta asignatura. Es importante saber usar las TIC de forma adecuada pero también es fundamental enseñar a nuestros estudiantes los peligros que alberga un mal uso de las mismas. Me hubiera gustado que se hubiesen tratado más a fondo estos peligros en relación con el acoso escolar y haber recibido pautas de actuación y detección.

1.2. VALORACION DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

El centro educativo asignado para la realización de las prácticas del *Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional* se encuentra ubicado en un centro urbano de Gijón de gente obrera de clase media. Se trata de un Instituto de Educación Secundaria de línea 3 creado en el año 1981. En el actual curso escolar 2018/2019 hay un total de 2200 estudiantes matriculados entre alumnado presencial y alumnado a distancia. El número de docentes de este centro asciende a la significativa cifra de 145 entre profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional Básica, Bachillerato y Ciclos Formativos. No es de extrañar con estas cifras que sea necesario un personal no docente formado por 22 trabajadores entre administrativos, ordenanzas, personal de limpieza, auxiliar educador, logopeda y fisioterapeuta.

El primer día de las prácticas nos recibió el coordinador del Máster en el centro, además de ser nuestro tutor y Jefe del Departamento de Física y Química. Nos llevó a la biblioteca donde nos dio una breve explicación y una ficha para rellenar con nuestros datos. Tras ello, realizamos un recorrido guiado por todos los edificios del instituto para conocer las diferentes aulas, salas, despachos y servicios que conforman el centro. Lo que más me llamó la atención durante este recorrido son las dimensiones de la parcela. No se trata de un edificio único como en la mayoría de los institutos de Gijón sino cuatro edificios rodeados de zonas verdes.

A lo largo de las prácticas hemos asistido al Claustro, a sesiones de evaluación de varios grupos y a las Reuniones de Equipo Docente, entre otras. Además, pudimos observar la carga de trabajo burocrático que desempeñan todos los miembros del Departamento



de Física y Química. Así como la sobrecarga de tareas realizadas por nuestro tutor por desempeñar la función de Jefe de Departamento.

Durante las prácticas he impartido clase a diferentes grupos aula de diferentes niveles: 2º de Educación Secundaria Obligatoria y 1º de Bachillerato. Se notan de manera sustancial las diferencias existentes a la hora de dar clase a niveles tan diferentes en cuanto a la edad del alumnado: comportamiento en el aula, grado de madurez de los estudiantes, motivación y participación en las sesiones.

Mi experiencia impartiendo clase a alumnado de 2º de Educación Secundaria Obligatoria resultó, en varias ocasiones, ser más cercana a la función desempeñada por una niñera que a la desempeñada por una profesora. Este alumnado ronda los 13 años y son muy inquietos pero muy participativos, y fue esta característica precisamente la que aproveché durante las sesiones. Con ello conseguí que las sesiones fueran muy dinámicas y participativas. A pesar de que me pasé durante mucho tiempo reconduciendo la clase y evitando que tuviesen comportamientos inadecuados, en general fue una experiencia muy satisfactoria. Aporta una satisfacción personal muy grande ver las caras de sorpresa de estudiantes tan jóvenes cuando les explicas algo nuevo y te hacen preguntas, aunque a veces descabelladas, pero descabelladas o no, indican la existencia del gusanillo de la curiosidad. Y precisamente para saciar esas inquietudes y curiosidades estamos los profesores.

La experiencia dando clase a estudiantes de 1º de Bachillerato fue diferente en muchos aspectos. Este alumnado se encuentra entre los 16 y 18 años por lo que tienen cierto grado de madurez adquirido y su comportamiento en clase es ejemplar. Lo que percibí fue falta de motivación, poca participación y un alto nivel de apatía durante las clases. Le falta implicación y autonomía en su propio proceso de aprendizaje. Por ello, durante las sesiones que impartí intenté que en todo momento observaran la asignatura Física y Química con una visión más contextualizada a su entorno y vida cotidiana.

No puedo finalizar sin expresar lo gratificante y satisfactorio que fue mi periodo de prácticas en el centro educativo donde fue asignada. Pude asistir a clase de todos los docentes que constituían el Departamento de Física y Química, lo cual resultó muy enriquecedor ya que cada uno tenía unas estrategias metodológicas diferentes y una forma genuina de dar clase. Impartí docencia a diferentes grupos aula de diferentes niveles y con



ello conseguí adquirir una visión real de la profesión de profesora. En definitiva, las prácticas resultan ser la parte más gratificante y satisfactoria del Máster, pues se tiene trato directo con la realidad del día a día y con el alumnado.

1.3. PROPUESTAS DE MEJORA

Las propuestas de mejora que a continuación expongo son planteadas con una finalidad meramente constructiva, siendo mi intención aportar ideas y sugerencias para cursos venideros:

Prácticas en diferentes centros educativos

La realización de las prácticas en diferentes Institutos de Educación Secundaria sería un valor añadido del Máster. Cada centro educativo tiene un entorno y características genuinas que lo diferencian del resto y observar el funcionamiento de 2 o 3 diferentes aportaría una visión más amplia de la realidad existente.

Formación Profesional

A lo largo del Máster se menciona poco la Formación Profesional. La mayor parte de las asignaturas están dirigidas únicamente a la Educación Secundaria Obligatoria y al Bachillerato. Creo que sería beneficioso para cursos venideros dar cabida a la Formación Profesional a lo largo del Máster.

Diseño y Desarrollo del Currículo con más carga lectiva y específica de cada especialidad

La carga lectiva asignada a la asignatura Diseño y Desarrollo del Currículo considero que es muy pequeña para la relevancia que tiene la elaboración de las unidades didácticas en el desempeño de la profesión de docente. Además, al no ser específica de cada especialidad resulta poco útil para afrontar la elaboración de la Programación Docente.



2. PROGRAMACIÓN DOCENTE DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º DE BACHILLERATO

2.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La programación puede ser entendida, de modo general, como una planificación donde se prevé la puesta en marcha del proceso enseñanza-aprendizaje. Se trata de un instrumento de planificación, desarrollo y evaluación.

La elaboración de la programación docente es necesaria, ya que sistematiza el proceso de la acción docente con el fin de eliminar el azar (en sentido negativo), evitar pérdidas de tiempo, organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y asegurar la coherencia entre las intenciones educativas centro-docente.

La presente Programación Docente está diseñada para la asignatura de **Física y Química de 1º de Bachillerato**. Se trata de una asignatura troncal para el alumnado que ha optado por el Bachillerato de Ciencias y tiene carácter propedéutico para las futuras asignaturas opcionales: Física de 2º Bachillerato y Química de 2º Bachillerato.

2.2. CONTEXTO

2.2.1. Marco legislativo

La Declaración Universal de los Derechos Humanos fue aprobada el 10 de diciembre de 1948 en la Asamblea General de las Naciones Unidas. En su artículo 26 se reconocía el derecho a la educación a todas las personas, concretando el objetivo de la misma como el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales. Esta Declaración es la génesis para la posterior elaboración del artículo 27 de la Constitución Española de 1978, sobre el derecho a la educación. El artículo 27 consta de diez puntos agrupados en torno a la “Libertad de Enseñanza”, Derecho a la Educación” y “Autonomía Universitaria”.

A partir de la Constitución, se publican diversas leyes orgánicas, reales decretos y disposiciones de menor rango de contenido educativo. La Programación Docente que presento en este Trabajo Fin de Máster, es elaborada teniendo en cuenta las siguientes normativas:



- **Normativa Estatal:**

- **Constitución Española**, de 29 de diciembre de 1978. Boletín Oficial del Estado. núm. 311, pp. 29313 a 29424 (29/12/1978).
- **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, pp. 17158-17207 (04/05/2006).
- **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. Boletín Oficial del Estado, pp. 97858-97921 (10/12/2013).
- **Orden** de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria. Boletín Oficial del Estado, pp. 21482-21492 (05/07/1994).
- **Orden ECD/65/2015**, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, pp. 6986-7003 (29/01/2015).
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, pp. 169-546 (03/01/2015).
- **Real Decreto 83/1996**, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. Boletín Oficial del Estado, pp. 6306-6324 (21/02/1996).

- **Normativa Autonómica:**

- **Circular de inicio de curso 2018-2019** para los centros docentes públicos. Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura, pp. 112 (13/07/2018).
- **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 1-577 (29/06/2015).



- **Resolución** de 10 de mayo de 2018, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2018-2019. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 1-2 (06/06/2018).
- **Resolución** de 26 de mayo de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de Bachillerato y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 1-27 (03/06/2016).
- **Resolución** de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 10822-10835 (13/08/2001).

2.2.2. Grupo de referencia

El grupo referencia es un grupo-aula de 1º de Bachillerato perteneciente a un Instituto de Educación Secundaria de entorno urbano. Este grupo está compuesto por 16 alumnos con edades comprendidas entre los 16 y 18 años. Se trata de un grupo-clase con buen comportamiento en el aula por lo que existe un buen clima de convivencia. El grupo se muestra atento a las explicaciones, realizan las tareas solicitadas pero, en ocasiones, muestran apatía y falta de motivación por aprender. Hay 3 alumnas que destacan por su entusiasmo por la asignatura y que ya tienen claro que quieren estudiar en el futuro. Cabe mencionar que ningún estudiante presenta dificultades de aprendizaje notables, sino propias de la falta de interés por la asignatura o por la dificultad implícita de algunos conceptos científicos, por lo tanto, remediabiles con más trabajo y dedicación por la asignatura.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivos de la etapa

Los objetivos de etapa se encuentran especificados en el artículo 25 del *Real Decreto 1105/2014*, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y en el artículo 4 del *Decreto*



42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

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

b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.

c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.

d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.

f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.

g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.

h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.



j) *Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*

k) *Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.*

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

m) *Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.*

n) *Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.*

ñ) *Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.*

o) *Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.*

2.3.2. Objetivos generales de la asignatura

La enseñanza de la Física y Química en el Bachillerato tiene como objetivos especificados en el currículo de Bachillerato, reflejado en el anexo I del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, contribuir a que el alumnado adquiera y desarrolle las siguientes capacidades:

- *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.*

- *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.*



- *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.*

- *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.*

- *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.*

- *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.*

- *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.*

- *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.*



2.4. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LAS COMPETENCIAS CLAVE

Las competencias aparecen definidas en el artículo 2.1 del *Real Decreto 1105/2014*, de 26 de diciembre y en el artículo 9.2 del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, como “capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”.

En el artículo 10.2 del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, se señala que “para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, los centros docentes deberán diseñar actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo. Se potenciará el desarrollo de las competencias Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.”

En el artículo 2.2 de *Real Decreto 1105/2014*, de 26 de diciembre y en el artículo 10.1 del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, se especifican las competencias del currículo como las siguientes:

- a) Comunicación lingüística.
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

La contribución de la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato al desarrollo de las competencias, se establece en el anexo I de la *Orden ECD/65/2015*, de 21 de enero:



Comunicación lingüística (CL):

La asignatura ayuda al desarrollo de esta competencia gracias a la riqueza de vocabulario específico y la precisión con la que se hace uso de terminología de ámbito científico. Una particularidad que posee esta materia es la claridad y rigor con la que se expresan las conclusiones, tanto de forma oral como por escrito. Además, se usa en todo momento un lenguaje libre de prejuicios a la vez que inclusivo y no sexista.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

El uso de herramientas matemáticas en un contexto científico para el análisis de los datos y los resultados obtenidos es consustancial al desarrollo de la competencia matemática.

Además, desde esta materia se promueve un acercamiento al mundo físico que rodea al alumnado y una interacción responsable y respetuosa con el medio natural y social. Asimismo, se desarrollan juicios críticos sobre sucesos en los ámbitos científico y tecnológico a lo largo de la historia. Con lo que el alumnado adquiere valores éticos, actitudes críticas e interés por la ciencia y la tecnología.

Competencia digital (CDIG)

Esta materia contribuye al desarrollo de esta competencia de forma sustancial por medio del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a lo largo del curso escolar: simulaciones virtuales, laboratorios virtuales, diapositivas en Power-Point y vídeos de YouTube. Cabe destacar el uso de Internet para la búsqueda de información con el objetivo de elaborar informes o trabajos propios de la materia.

Aprender a aprender (AA)

Los contenidos de la asignatura se contextualizarán con el fin de despertar el interés del alumnado hacia el mundo que le rodea, de esta forma, se contribuirá al desarrollo de esta competencia. Asimismo, se utilizarán recursos didácticos estimulantes y motivadores que ayudarán a desarrollar la curiosidad por la materia así como la necesidad de aprender.

Durante el curso escolar, se les propondrá a los estudiantes la realización de un trabajo basado en una metodología de aprendizaje-servicio. La propuesta de innovación



docente expuesta en el **Apartado 3** del presente Trabajo Fin de Máster recoge el desarrollo de este proyecto. El alumnado deberá aprender a buscar información en fuentes de información fiables además de ser protagonista y responsable de su propio proceso de aprendizaje, contribuyendo así a potenciar al desarrollo de la competencia aprender a aprender.

Competencias sociales y cívicas (CSC)

Las competencias sociales y cívicas se desarrollan en el ámbito escolar en situaciones determinadas donde el alumnado debe resolver conflictos de forma pacífica, contribuyendo así a crear un clima agradable en el aula y ausente de prejuicios de sexo, etnia o creencia.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

Mediante la realización de debates, análisis de lecturas de divulgación científica y con la propuesta de trabajo planteada en el **Apartado 3** del presente Trabajo Fin de Máster, se potenciarán actitudes propicias al desarrollo de esta competencia: pensamiento crítico, autonomía y espíritu emprendedor, trabajo en equipo, etc.

Conciencia y expresiones culturales (CEC)

Esta competencia no recibe un tratamiento específico en esta materia, sin embargo, durante el desarrollo de las unidades didácticas, se tratará de desarrollar esta competencia mediante la presentación de fotos, ilustraciones o similar de índole artístico y cultural relacionándolas con los contenidos de la asignatura.

2.5. TRANSVERSALIDAD EN LA ASIGNATURA

Los elementos transversales en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato se encuentran dispuestos en el artículo 6 del **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En base a esta normativa, los elementos transversales que se desarrollarán en el curso de 1º de Bachillerato serán los siguientes:

- **Comprensión lectora:** este elemento transversal se desarrollará con las diversas lecturas complementarias de cada unidad didáctica que se les propondrá a los estudiantes.



- **Expresión oral y escrita:** este elemento transversal se impulsará con los debates y las exposiciones orales a lo largo del curso.
- **Igualdad efectiva entre hombres y mujeres, la prevención de la violencia de género o contra personas con discapacidad y los valores inherentes al principio de igualdad de trato y no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social:** inherente al proceso educativo para una convivencia sana y un buen clima en el aula.
- **Desarrollo sostenible y medioambiente:** en ciertas unidades didácticas se discutirá sobre los impactos medioambientales asociados a la industria química y los medios utilizados para minimizarlos.
- **Espíritu emprendedor:** este elemento se desarrollará a través de las prácticas de laboratorio y del proyecto de aprendizaje-servicio propuesto en el apartado de innovación educativa, donde el alumnado afianzará aptitudes como la autonomía, el trabajo en equipo, la iniciativa y el sentido crítico.

2.6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

La definición de metodología didáctica viene establecida en el artículo 2.1 del **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre y en el artículo 9.2 del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, como “*el conjunto de estrategia, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados*”. En otras palabras, la metodología didáctica responde a cómo se llevará la práctica docente en el aula.

No existe una metodología perfecta, existen principios y tendencias más adecuados unos que otros. Se deben evitar metodologías basadas en la transmisión de conocimientos no aplicados, así como la enseñanza basada únicamente en el *saber*. Se debe aplicar una metodología que contextualice los contenidos al alumnado, centrada en el *saber hacer* y *saber actuar*, que promueva la motivación y la implicación del alumnado en su propio aprendizaje.



2.6.1. Principios pedagógicos

Según el preámbulo del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, la metodología didáctica del Bachillerato deberá favorecer la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo y para trabajar en equipo. Además, deberán desarrollarse actividades con el fin de estimular el hábito por la lectura y la capacidad de hablar adecuadamente en público.

De acuerdo con el artículo 14 del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, los métodos de trabajo utilizados durante las sesiones deberán favorecer la contextualización del aprendizaje, así como promover la participación en el aula y el desarrollo de las competencias del alumnado. Asimismo, cada centro docente diseñará y aplicará sus propios métodos didácticos y pedagógicos en base a lo dispuesto a la normativa.

En el anexo I del *Decreto 42/15*, de 10 de junio, se indica que “en el trabajo por competencias, se requiere la utilización de metodologías activas y contextualizadas, que faciliten la participación e implicación de los alumnos y las alumnas y la adquisición y uso de conocimientos en situaciones”.

En el caso concreto de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, en el anexo I del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, se expone que la metodología didáctica de esta materia deberá contribuir a consolidar el pensamiento abstracto para la comprensión de los problemas científicos actuales así como el significado profundo de las teorías y modelos, los cuales son fundamentales en el intento de comprender el Universo.

2.6.2. Metodología en el aula de Bachillerato

En base a los principios pedagógicos presentados en el apartado anterior y con el objetivo de contextualizar los contenidos de la materia, la metodología en el aula se llevará a cabo de la manera siguiente:

- Al inicio de cada unidad didáctica se presentará una foto, objeto, video o similar que sea cercano en la vida cotidiana del alumnado. Se realizarán preguntas abiertas sobre el mismo con el fin de promover el diálogo y la participación en la clase haciendo al alumnado partícipe de su propio aprendizaje. Se pretende con ello que los estudiantes no sean meros receptores durante la sesión de aula.
- Durante el desarrollo de cada unidad didáctica se propondrán actividades variadas, contextualizadas y con diferentes grados de dificultad. El grado de



dificultad de las diversas actividades se irá incrementando de forma moderada. La metodología en el aula de Bachillerato será una metodología activa, participativa y contextualizada en todo momento. Se realizarán debates y análisis de lecturas complementarias para promover la participación en el aula. Además, se hará uso de recursos de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) como presentaciones en Power-Point, simulaciones y laboratorios virtuales o videos con experiencias de laboratorio.

- Para finalizar cada unidad didáctica se propondrá la realización de una serie de actividades a domicilio y se dará una semana como margen de entrega. Estas actividades serán calificadas y contarán en la nota de la evaluación.
- A lo largo del curso se realizarán un total de cinco prácticas de laboratorio correspondientes a cinco unidades didácticas, se propondrá la elaboración de un informe de laboratorio para cada una de ellas y este informe se calificará y contará en la nota de la evaluación.

2.6.3. Actividades

- **Actividades de aula:** son las actividades que se realizarán durante las sesiones de aula.
- **Actividades-modelo:** estas actividades son elaboradas, desarrolladas y resueltas por la profesora. Se le entrega al alumnado con el fin de facilitarle la adquisición de pautas de elaboración en la resolución de actividades similares.
- **Actividades de refuerzo y ampliación:** en caso de que algún estudiante requiera material de refuerzo o de ampliación, se le proporcionarán actividades de refuerzo o ampliación según su necesidad.
- **Actividades a domicilio:** son las actividades que se propondrá elaborar al final de cada unidad didáctica y que el alumnado deberá realizar en casa, serán calificadas y contarán para la evaluación. Dependiendo de la unidad didáctica que se esté trabajando, consistirán en series de problemas, preguntas teóricas o preguntas teórico-prácticas.



- **Informes de laboratorio:** se trata del informe de laboratorio que el alumnado deberá elaborar tras la realización de la práctica de laboratorio, será calificado y contará para la evaluación.
- **Lecturas complementarias:** durante las sesiones se realizará la lectura y análisis de breves artículos de divulgación científica con el objetivo de potenciar la lectura en el aula.
- **Debates:** cuando el contenido de la unidad didáctica lo proceda, se propondrán debates que promuevan la participación en la clase y mejoren el discurso oral de los estudiantes.
- **Simulaciones virtuales, laboratorios virtuales y videos con experiencias de laboratorio o sobre contenidos de la unidad didáctica:** durante las sesiones de aula se utilizarán diferentes recursos de la Tecnología de la Información y la Comunicación, se animará al alumnado a predecir sucesos y comentar los visionados.
- **Propuesta de trabajo basada en el aprendizaje-servicio:** es el trabajo que cada pareja de estudiantes elaborará y presentará oralmente a sus compañeros con apoyo de PowerPoint y un tríptico. Se trata del trabajo vinculado con la propuesta de innovación. El desarrollo de la propuesta de innovación se encuentra expuesta en el **Apartado 3** del presente Trabajo Fin de Máster.

2.6.4. Recursos

- **Espacios físicos:** aula de clase, laboratorio de prácticas y salón de actos para la conferencia de ciencia y orientación académica.
- **Materiales y recursos didácticos:**
 - Libro de texto: Nacenta, P., de Prada, F.I., y Puente, J. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. Serie Savia. Madrid: SM.
 - Calculadora científica.
 - Portátil u ordenador.
 - Proyector y pantalla de proyección.



- Libros de Física y Química generales disponibles en la biblioteca del centro educativo.
- Recursos de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) como presentaciones en PowerPoint, simulaciones y laboratorios virtuales o videos con experiencias de laboratorio.

2.6.5. Distribución del alumnado en el aula

Durante el curso escolar el alumnado se distribuirá en el aula de la siguiente forma:

- **Individual:** la realización de las actividades de aula se llevará a cabo de forma individual por cada estudiante.
- **Pequeños grupos:** para la elaboración de la propuesta de trabajo basada en la metodología aprendizaje-servicio, el alumnado se dispondrá en parejas.
- **Grandes grupos:** durante las prácticas de laboratorio y los debates, el alumnado se agrupará se distribuirá en grupos de 4 estudiantes.

2.7. EVALUACIÓN

2.7.1. Evaluación del proceso de aprendizaje

En cuanto a la evaluación de alumnado de Bachillerato, el artículo 23 del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, establece lo siguiente:

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será continua, y diferenciada según las distintas materias, se llevará a cabo por el profesorado, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos, así como los estándares de aprendizaje evaluables.

Instrumentos de evaluación

En el artículo 7.6 de la **Orden ECD/65/2015**, de 21 de enero, se establece que el profesorado deberá utilizar procedimientos de evaluación variadas con el fin de facilitar



la evaluación del alumnado. En base a este precepto se ha realizado una selección de diferentes instrumentos para la evaluación del curso escolar:

- Al inicio del curso escolar se realizará una **prueba inicial o diagnóstico** con el fin de tener una visión del nivel general que tiene el alumnado. Para evaluar el proceso de aprendizaje del alumnado a lo largo del curso, se hará uso de diferentes instrumentos de evaluación:
- **Pruebas escritas (PE):** se realizarán 7 pruebas escritas lo largo de todo el curso con una duración de 55 minutos cada prueba. Las pruebas escritas de la misma evaluación tendrán el mismo porcentaje de contribución en la calificación de dicha evaluación. En la **Tabla 1** se puede observar el porcentaje de contribución de este elemento evaluable en la calificación de cada evaluación.
- **Actividades a domicilio (AD):** al finalizar cada unidad didáctica, cada estudiante realizará una serie de actividades a domicilio: series de problemas, preguntas teóricas, preguntas teórico-prácticas y/o preguntas que para ser respondidas requieran el uso de una simulación virtual. El alumnado dispondrá de 1 semana de tiempo para entregar las actividades realizadas para su corrección y calificación. En la **Tabla 1** se puede observar el porcentaje de contribución de este elemento evaluable en la calificación de cada evaluación.
- **Informes de laboratorio (IL):** algunas unidades didácticas cuentan con una práctica de laboratorio durante una de las sesiones de aula, tras la práctica, los estudiantes deben elaborar un informe de prácticas que entregarán a su profesora para su corrección y calificación. En la **Tabla 1** se puede observar el porcentaje de contribución de este elemento evaluable en la calificación de cada evaluación.
- **Propuesta de Trabajo aprendizaje-servicio (PT):** los estudiantes se dispondrán por parejas para realizar la propuesta de trabajo basada en el aprendizaje-servicio. Deberán realizar una exposición oral con soporte de diapositivas de PowerPoint. Además deberán elaborar un tríptico con las partes más relevantes e interesantes del tema expuesto. Este trabajo será evaluado combinando dos técnicas de evaluación: coevaluación y heteroevaluación (ver **Tabla 5** expuesta en el **Apartado 3** del presente Trabajo Fin de Máster). El porcentaje de contribución de este trabajo en la calificación total de la asignatura se especifica en la **Tabla 1**.



- **Observación Sistemática (OS):** a lo largo del curso escolar se propondrá a los estudiantes debatir sobre diferentes temáticas. Los debates tienen como objetivo mejorar el discurso oral del alumnado y promover actitudes críticas sobre diversos temas sociales relacionados con los contenidos de cada unidad didáctica (ejemplo: energía térmica vs energía nuclear). Además, con el fin de fomentar el hábito de lectura en los estudiantes, se realizarán análisis de lecturas breves de divulgación científica. Además, en algunas sesiones de aula la profesora animará a los estudiantes a predecir sucesos utilizando simuladores virtuales, laboratorios virtuales o videos con experimentos. Mediante observación sistemática, se evaluará la participación del alumnado en estas actividades de aula y será recogido en el cuaderno de la profesora. En la **Tabla 1** se puede observar el peso que tiene en cada evaluación la participación en debates y análisis de lecturas.

Recuperación de la evaluación

El alumno que suspenda una evaluación deberá realizar una serie de actividades de recuperación y entregarlas a la profesora. Se le realizará una prueba de recuperación de dicha evaluación en horario lectivo durante una sesión de aula. Además, deberá de reelaborar y entregar de nuevo los informes de laboratorio y/o las actividades a domicilio que tenga suspensos. El peso de cada uno de estos instrumentos de evaluación en la calificación de la evaluación será el siguiente: 60% prueba escrita, 20% actividades de recuperación, 10% actividades a domicilio y 10% informes de laboratorio. Para superar la evaluación deberá obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

En caso de que el estudiante no alcance dicha calificación, deberá presentarse a una prueba extraordinaria al final del curso. En esta prueba se le examinará de los contenidos relativos a la evaluación suspensa. En caso de que el alumno tenga varias evaluaciones suspensas realizará una prueba con diferente partes, cada una de dichas partes corresponderá a cada evaluación suspensa. Asimismo, se tendrán en cuenta las actividades de recuperación y a domicilio junto con los informes de laboratorio para el cálculo de la calificación final de la evaluación. Los porcentajes seguirán siendo: 60% prueba escrita extraordinaria, 20% actividades de recuperación, 10% actividades a domicilio y 10% informes de laboratorio. La calificación final de la asignatura se obtendrá según lo establecido en la **Tabla 1**.



Prueba extraordinaria

Los estudiantes que tengan un porcentaje mayor del 20% de faltas de asistencia no justificadas perderán el derecho a la evaluación continua (serán faltas justificadas las relacionadas con cuestiones médicas). Estos alumnos, deberán presentarse a una prueba extraordinaria del conjunto global de todos los contenidos de la materia al final del curso y deberán obtener una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10 para poder superar la asignatura.

Calificación final de la asignatura

Para el cálculo de la calificación final de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato se utilizarán los parámetros establecidos en la **Tabla 1**. Esta tabla se expone en la página siguiente del presente Trabajo Fin de Máster.

La calificación del alumno o alumna deberá de ser igual o superior a 5 sobre 10 para considerar superada la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato.

Tabla 1 - Criterios de calificación de la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato

1ª EVALUACIÓN		2ª EVALUACIÓN		3ª EVALUACIÓN		PROPUESTA DE TRABAJO (PT)	
Pruebas escritas (2)	$0,70 \cdot (EV_1)$	Pruebas Escritas (3)	$0,70 \cdot (EV_2)$	Pruebas Escritas (2)	$0,75 \cdot (EV_3)$	Coevaluación Exposición oral + tríptico	$0,4 \cdot (PT)$
Actividades a Domicilio	$0,10 \cdot (EV_1)$	Actividades a domicilio	$0,10 \cdot (EV_2)$	Actividades a domicilio	$0,13 \cdot (EV_3)$	Heteroevaluación Exposición oral + tríptico	$0,6 \cdot (PT)$
Informe Laboratorio 1	$0,08 \cdot (EV_1)$	Informe Laboratorio 3	$0,08 \cdot (EV_2)$	Informe Laboratorio 5	$0,08 \cdot (EV_3)$		
Informe Laboratorio 2	$0,08 \cdot (EV_1)$	Informe Laboratorio 4	$0,08 \cdot (EV_2)$				
Participación en debates y en análisis de lecturas	$0,04 \cdot (EV_1)$	Participación en debates y en análisis de lecturas	$0,04 \cdot (EV_2)$	Participación en debates y en análisis de lecturas	$0,04 \cdot (EV_3)$		
EV₁		EV₂		EV₃		PT	
CALIFICACIÓN MEDIA EVALUACIONES = $\frac{(EV_1+EV_2+EV_3)}{3} = 0,95 \cdot (CF)$						PT= 0,05 · (CF)	
CALIFICACIÓN FINAL (CF) = $0,95 \cdot (CF) + 0,05 \cdot (CF) = \frac{(EV_1+EV_2+EV_3)}{3} + PT$							

 Notación siglas: EV₁/EV₂/EV₃: 1ª/2ª/3ª ; CF: calificación final ; PT: propuesta de trabajo

2.7.2. Evaluación del proceso de enseñanza

Al finalizar cada unidad didáctica la profesora cubrirá una rúbrica diseñada con un formato tipo escala psicométrica *Likert* (ver **Tabla 2**) con el fin de valorar el desempeño de su función docente.

Tabla 2 - Rúbrica para la evaluación del proceso de enseñanza

UNIDAD DIDÁCTICA: Curso y grupo:					
Escala de valoración 1:nunca; 2: a veces; 3:casí siempre; 4:siempre		1	2	3	4
Actividades	Han sido variadas.				
	Han sido adecuadas y proporcionadas.				
	Han sido consecuentes con los contenidos expuestos de la unidad didáctica.				
	El grado de dificultad de las actividades ha sido aumentando de forma moderada.				
	Los enunciados de las actividades han contextualizado contenidos de la materia.				
Propuestas de mejora:					
Compromiso docente	He tenido en cuenta las dificultades de aprendizaje del alumnado.				
	He comprobado, mediante preguntas, que el alumnado entendía los contenidos explicados.				
	Me he preocupado por el proceso de aprendizaje del alumnado.				
	He entregado corregidas las actividades y pruebas escritas en un intervalo de tiempo adecuado.				
	He tenido una actitud amable y accesible al alumnado.				
	He promovido un ambiente agradable en clase y de confianza.				
	He desarrollado cada unidad didáctica en el tiempo estipulado.				
Propuestas de mejora:					
Metodología	He incorporado recursos TIC.				
	He conseguido que el alumnado participe durante las sesiones de aula.				
	He logrado motivar al alumnado.				
	He contextualizado los contenidos.				
	He utilizado recursos didácticos variados y estimulantes.				
	He ejemplificado los contenidos de la materia.				
Propuestas de mejora:					



2.8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El artículo 17 del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, define la atención a la diversidad como el “conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta educativa a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado”. En este mismo artículo se manifiesta que la finalidad de la atención a la diversidad es que todo el alumnado alcance los objetivos y competencias establecidos para el Bachillerato. Con este propósito, las medidas de atención a la diversidad responderán a las necesidades educativas del alumnado de forma flexible y reversible.

Según el artículo 18.2 del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, las medidas de atención a la diversidad podrán ser de carácter ordinario o de carácter singular.

Las **medidas ordinarias** son las aquellas que están dirigidas a todo el grupo-aula y como expone el artículo 18 del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, estas medidas favorecerán la convivencia, la formación y la participación del alumnado en el aprendizaje. Por lo tanto, el profesorado adoptará dichas medidas, adecuando su programación didáctica a las necesidades del alumnado, así como la adaptación de las actividades, la metodología o temporalización con el fin de prevenir dificultades de aprendizaje.

Las **medidas singulares** son aquellas que están dirigidas a perfiles de alumnado específicos como manifiesta el artículo 18 del **Decreto 42/2015**, de 10 de junio, son una adaptación de las medidas de carácter ordinario a las necesidades y capacidades del alumnado que presenta dichos perfiles.

En el grupo referencia de Física y Química de 1º de Bachillerato no existe alumnado con Necesidad Específica de Apoyo Educativo (NEAE). Además, ningún estudiante presenta dificultades de aprendizaje notorias, sino propias de la complejidad inherente de algunos conceptos científicos o por falta de motivación. Para poder subsanar dichas dificultades se explicarán los conceptos complejos tantas veces como sea necesario y con diferentes perspectivas hasta que el alumnado logre su asimilación. Del mismo modo, la propuesta de innovación que presento en este Trabajo Fin de Máster unida al uso de una metodología que favorezca la contextualización de contenidos, tienen como finalidad motivar y estimular al alumnado con el objeto de prevenir dichas dificultades de aprendizaje.



A priori y en base a lo señalado en el párrafo anterior, no será necesario llevar a cabo medidas ni de carácter ordinario ni de carácter singular. De todos modos, se dispondrá de material de refuerzo y de ampliación (actividades de refuerzo y ampliación) en caso de surgir tales necesidades en el alumnado a lo largo del curso.

2.9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Posibles actividades complementarias:

- Jornada de divulgación científica “La mujer y la niña en la ciencia” incluido en el proyecto “Oceánicas: la mujer y la oceanografía” que celebra el *Centro Oceanográfico de Gijón del Instituto Español de Oceanografía* con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.
- XVIII Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Oviedo: evento de divulgación científica en Asturias (noviembre 2018).
- Visita al Instituto Nacional del Carbón (INCAR) de Oviedo.
- Conferencia de ciencia y orientación académica (actividad vinculada a la propuesta de innovación desarrollada en el **Apartado 3** del presente Trabajo Fin de Máster)

2.10. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Los contenidos del currículo de la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato se presentan desarrollados a lo largo de 15 unidades didácticas. En las **páginas 32-68** se recogen las unidades didácticas pormenorizadas en tablas.

La asignatura se imparte durante 4 sesiones a la semana (ejemplo: lunes, martes, miércoles y jueves), un total de 140 sesiones a lo largo del curso escolar.

En base al calendario escolar presentado en la **Resolución** de 10 de mayo de 2018 (BOPA 0606-2018), de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el Calendario Escolar para el curso 2018/2019, el inicio de curso para el alumnado de Física y Química de 1º de Bachillerato es el 14 de septiembre de 2018 y el curso finaliza el 25 de junio de 2019.



Tabla 3 - Distribución temporal de las Unidades Didácticas

UNIDADES DIDÁCTICAS		Nº SESIONES	
	1 - Actividad Científica	8	
QUÍMICA	2 - Leyes Fundamentales de la Química	8	1ª Evaluación
	3 – Disoluciones	10	
	4 - Reacciones Químicas	10	
	5 - Química Industrial y Sociedad	8	
	6 - Termodinámica I: Primer Principio	9	
	7 - Termodinámica II: Segundo Principio y Espontaneidad	10	
	8 - Compuestos de carbono	12	2ª Evaluación
	9 - Petroquímica y Nuevos materiales	8	
	10 - Cinemática I: El movimiento	10	
FÍSICA	11 - Cinemática II: Tipos de movimientos	10	2ª Evaluación
	12 - Dinámica I: Tipos de Fuerzas	10	
	13 - Dinámica II: Fuerzas de la Naturaleza	10	
	14 - Energía mecánica y Trabajo	9	3ª Evaluación
	15 - Estudio del Movimiento Armónico Simple	8	
Nº TOTAL DE SESIONES		140	

2.11. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

<p>En la parte derecha se muestran especificaciones de la notación utilizada en el desarrollo de las unidades didácticas. Los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje se han designado como aparecen reflejados en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre.</p>	<p>B2-3.1.</p>	<p>Bloque de contenidos: 2 Criterio de evaluación: 3 Estándar de aprendizaje: 1</p>
<p>Notación siglas: IE: Instrumentos de Evaluación; PE: Prueba Escrita; IL: Informe de Laboratorio; PT: Propuesta de Trabajo; AD: Actividades a Domicilio; OS: Observación Sistemática; TI: Trabajo Individual CC: Competencias Clave; CL: Comunicación Lingüística; CMCT: Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología; CD: Competencia Digital; AA: Aprender a Aprender; CSC: Competencias Sociales y Cívicas; SIEE: Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor; CEC: Conciencia y Expresiones Culturales.</p>		

UNIDAD DIDÁCTICA 1 - ACTIVIDAD CIENTÍFICA					
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B1- Estrategias necesarias en la actividad científica y etapas del método científico. B1- Repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica. B1- Magnitudes escalares y vectoriales. Unidades de medida en el Sistema Internacional. Análisis dimensional. B1- Notación científica, error absoluto y relativo.</p>	<p>B1-1. 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plantear y resolver ejercicios, y describir, de palabra o por escrito, los diferentes pasos de una demostración o de la resolución de un problema. - Representar fenómenos físicos y químicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas. - Extraer conclusiones simples a partir de leyes físicas y químicas. - Valorar las repercusiones sociales y medioambientales de la 	<p>B1-1.1. 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.</p>	<p>PE OS</p>	<p>CL CMCT AA</p>

<p>B1- Análisis de datos e interpretación de resultados mediante tablas y gráficas.</p> <p>B1- Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.</p> <p>B1- Proyecto de investigación.</p>		<p>actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica. - Reconocer la utilidad del análisis dimensional y aplicarlo para establecer relaciones entre magnitudes. - Resolver ejercicios en los que intervengan magnitudes escalares y vectoriales, diferenciándolas y expresándolas de forma correcta. - Diseñar y realizar experiencias de diferentes procesos físicos y químicos, organizando los datos en tablas y gráficas e interpretando los resultados en función de las leyes subyacentes. - Buscar información de temática y contenido científico en internet u otras fuentes, seleccionarla e interpretarla de forma crítica, analizando su objetividad y fiabilidad. 	<p>B1-1.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p>
			<p>B1-1.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B1-1.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B1-1.5. 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 y principios subyacentes.</p>	<p>AD</p>	<p>CMCT</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p> <p>CD</p>
			<p>B1-1.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	<p>OS</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>CSC</p> <p>SIEE</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos. - Analizar textos científicos de actualidad relacionados con la Física o la Química y elaborar informes monográficos escritos y presentaciones orales usando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, citando adecuadamente las fuentes y la autoría y utilizando el lenguaje con propiedad. - Trabajar individualmente y en equipo valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos. 	<p>B1-2.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.</p>	AD	CL CMCT CD
	<p>B1-2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.</p>		<p>B1-2.2. 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>	AD	CL CMCT AA SIEE CSC CD

Materiales y recursos didácticos:

- Video El método científico por Richard Feynman (1 minuto y 18 segundos). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=3m-j1xs2mS0>
- Video ¿Qué es el método científico? El universo en 1 minuto (1 minuto y 46 segundos). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Pm5C6cDVXW0>
- Video Qué es el método científico, bien explicado y con ejemplos (4 minutos y 31 segundos). Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Ypd1jhAVzQ>

Lecturas complementarias:

- La metrología (*Sauret y Soriano, Bruño 1º Bachillerato-2015, pp. 22*).
- Los números del mundo (*Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 20*).
- El proyecto de investigación (*Rodríguez, Pozas, García, Martín y Peña, Mc Graw Hill 1º Bachillerato-2015, pp. 23*).
- La evolución de los modelos teóricos (*Rodríguez, Pozas, García, Martín y Peña, Mc Graw Hill 1º Bachillerato-2015, pp. 24*).

UNIDAD DIDÁCTICA 2 - LEYES FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B2- Leyes básicas ponderales: ley de conservación de la masa de Lavoisier, ley de las proporciones constantes de Proust y ley de las proporciones múltiples de Dalton</p> <p>B2- Postulados Teoría atómica de Dalton.</p> <p>B2- Ley de los volúmenes de combinación de Gay-Lussac.</p> <p>B2- Ley de Avogadro.</p> <p>B2- Volumen molar.</p> <p>B2- Hipótesis del gas ideal y ecuación de estado de los gases ideales.</p> <p>B2- Ley de Dalton de las presiones parciales.</p> <p>B2- Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.</p> <p>B2- Composición centesimal de un compuesto químico.</p> <p>B2- Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.</p>	<p>B2-1. Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enunciar las tres leyes básicas ponderales y aplicarlas a ejercicios prácticos. - Enunciar y explicar los postulados de la Teoría atómica de Dalton. - Utilizar la ley de los volúmenes de combinación. - Justificar la ley de Avogadro en base a la teoría cinético-molecular y utilizarla para explicar la ley de los volúmenes de combinación. - Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de partículas de los elementos que integran su fórmula. - Aplicar el valor del volumen molar de un gas en condiciones normales al cálculo de densidades de gases. 	<p>B2-1.1. Justifica, la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.</p>	<p>PE</p>	<p>CL CMCT</p>
		<p>B2-2. Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.</p>			
				<p>B2-2.2. Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.</p>	<p>PE</p>



		<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar la presión total de una mezcla de gases con la fracción molar y la presión parcial de un componente, aplicándola a casos concretos. - Justificar la ley de Dalton de las presiones parciales en base a la teoría cinético molecular. - 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>B2-2.3. Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando a presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
	<p>B2-3. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar la información que aportan la fórmula empírica y la fórmula molecular. - Determinar la composición centesimal de un compuesto a partir de su fórmula química y viceversa. - Hallar fórmulas empíricas y moleculares, calculando previamente masas molares utilizando la ecuación de los gases ideales. 	<p>B2-3.1. Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
	<p>B2-6. Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrometrías para calcular masas atómicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar datos espectro métricos sobre los diferentes isótopos de un elemento y utilizarlos en el cálculo de su masa atómica. 	<p>B2-6.1. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectro métricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>



	B2-7. Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias y sus aplicaciones para la detección de las mismas en cantidades muy pequeñas de muestras.	- Buscar información sobre las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias para la identificación de elementos y compuestos (espectroscopia de emisión y de absorción, rayos X, etc.) y argumentar sobre la importancia de las mismas.	B2-7.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopia en la identificación de elementos y compuestos.	PT PE	CL CMCT AA SIEE CSC CD
Materiales y recursos didácticos:					
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio virtual ley de conservación de la masa de Lavoisier. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Ley%20de%20conservación%20de%20la%20masa • Laboratorio virtual ley de Dalton. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Ley%20de%20Dalton • Laboratorio virtual ley de proporciones definidas de Proust. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Ley%20de%20las%20proporciones%20definidas%20%28II%29 • Video Espectros de emisión y absorción del hidrógeno (3 minutos y 37 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=ojhXypj5qvQ • Video Leyes de los gases (1 minuto y 30 segundos). Recuperado de: https://fisquiweb.es/Videos/Gases/index.htm 					
Lecturas complementarias:					
<ul style="list-style-type: none"> • La presión en los neumáticos (<i>Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015</i>, pp. 70). • La química y... el submarinismo (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015</i>, pp. 45). • Espectroscopía infrarroja (<i>Rodríguez, Pozas, García, Martín y Peña, Mc Graw Hill-2015</i>, pp. 50). 					
Propuesta de Trabajo Bloque 2: Técnicas espectroscópicas: aplicaciones en la determinación de elementos y compuestos.					

UNIDAD DIDÁCTICA 3 – DISOLUCIONES										
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC					
<p>B2- Disolución concentrada, diluida y saturada.</p> <p>B2- Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.</p> <p>B2- Relación de las propiedades coligativas de una disolución (crioscopía, ebulloscopia y presión osmótica) con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes...).</p>	<p>B2-4. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada. - 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. - Realizar los cálculos adecuados para preparar disoluciones de solutos sólidos de una concentración determinada. - Realizar los cálculos adecuados para obtener disoluciones de una concentración determinada a partir de otra por dilución. - 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. 	<p>B2-4.1. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en peso 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 en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CL CMCT AA</p>					
						<p>B2-5. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas (crioscopía, ebulloscopia y presión osmótica) de una disolución. - Relacionar las propiedades coligativas de una disolución con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes, etc.). 	<p>B2-5.1. 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.</p>	<p>PE</p>	<p>CMCT AA</p>
								<p>B2-5.2. Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el</p>	<p>PE AD</p>	<p>CL</p>



			paso de iones a través de una membrana semipermeable.		CMCT
Materiales y recursos didácticos:					
<ul style="list-style-type: none"> • Simulación virtual variación de la molaridad en diferentes disoluciones. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/molarity • Simulación virtual estudio variación de la concentración en diferentes disoluciones. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/concentration 					
Lecturas complementarias:					
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de agua (<i>Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 96</i>). • La química y... los deportistas (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 65</i>). 					
Práctica de laboratorio 1:					
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de 100 mL de una disolución 0,25 M a partir de un soluto sólido (NaOH) al 97% en masa. 					
UNIDAD DIDÁCTICA 4 - REACCIONES QUÍMICAS					
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
B3- Tipos de reacciones químicas: escritura y ajuste de ecuaciones químicas sencillas (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial. B3- Estequiometría de las reacciones (aplicación de la ley de conservación de la	B3-1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	- Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	B3-1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	PE AD	CL CMCT
	B3-2. Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos	- Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente.	B3-2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar	PE AD	CMCT

masa). Cálculos estequiométricos de sustancias en cualquier estado de agregación. B3- Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción.	impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	- Aplicar la ley de la conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos. - Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa. - 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. - Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con rendimiento inferior al 100%. - Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante.	cálculos estequiométricos en la misma.		
			B3-2.2. Realiza los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones.	PE AD	CMCT
			B3-2.3. Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.	PE AD	CMCT
			B3-2.4. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.	PE AD	CMCT SIEE AA
Materiales y recursos didácticos: <ul style="list-style-type: none"> • Video “un científico en la cocina” (3 minutos y 4 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=4hZQxOeE8vw&feature=player_embedded#! • Simulación virtual balanceo de ecuaciones químicas. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-chemical-equations 					
Lecturas complementarias: <ul style="list-style-type: none"> • El <i>airbag</i>, una reacción química para tu seguridad (Barredas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 122). • La química y... la extinción de incendios (Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 91). 					

Práctica de laboratorio 2:

- Rendimiento químico de la reacción que tiene lugar entre el nitrato de plomo (II) $Pb(NO_3)_2$ y el yoduro de potasio KI, para obtener como productos nitrato de potasio KNO_3 y un precipitado de yoduro de plomo (II) PbI_2 .

UNIDAD DIDÁCTICA 5 – QUÍMICA INDUSTRIAL Y SOCIEDAD

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B3- Obtención de diferentes compuestos inorgánicos de interés industrial (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico...).</p> <p>B3- Industrias químicas del Principado de Asturias: reacciones químicas que realizan e impacto medioambiental y medios para minimizarlos.</p> <p>B3- Procesos básicos de la siderurgia: reacciones químicas, esquema de un alto horno.</p> <p>B3- Tipos de aceros y aplicaciones: acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado...</p> <p>B3- Importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales.</p>	<p>B3-3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.</p>	<p>- 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.).</p> <p>- 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.</p>	<p>B3-3.1. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.</p>	PE	CL CMCT CSC
	<p>B3-4. Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes.</p>	<p>- Identificar el tipo de reacciones químicas que se producen en la siderurgia.</p> <p>- Realizar el esquema de un alto horno indicando las reacciones que tienen lugar en sus distintas partes.</p>	<p>B3-4.1. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.</p> <p>B3-4.2. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre</p>	PE	CL CMCT
				PE	CL CMCT

		<p>- Justificar la necesidad de reducir la proporción de carbono que contiene el hierro obtenido en un alto horno para conseguir materiales de interés tecnológico.</p> <p>- Relacionar la composición de distintos aceros con sus aplicaciones (acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado, etc.).</p>	<p>ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.</p>		<p>SIEE CSC</p>
			<p>B3-4.3. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.</p>	<p>PE</p>	<p>CL CMCT</p>
	<p>B3-5. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.</p>	<p>- Analizar y organizar la información obtenida 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>B3-5.1. 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>PT PE</p>	<p>CL CMCT AA SIEE CSC CD</p>
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video simulación alto horno (2 minutos y 10 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=UsZA22f0daw • Video ¿Cómo funciona la fibra óptica? (4 minutos y 23 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=TVF-L6VO6bY • Video Los polímeros naturales y sintéticos (4 minutos y 46 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=vYxdCYBq-6Q 					

Lecturas complementarias:

- La química... los metales de transición y la medicina (*Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 113*).
- Los fertilizantes químicos y la alimentación (*Rodríguez, Pozas, García, Martín y Peña, Mc Graw Hill 1º Bachillerato-2015, pp.109*).

Propuestas de Trabajo Bloque 3:

- Impacto ambiental polímeros artificiales y posibles alternativas.
- Fibra óptica y sociedad.

UNIDAD DIDÁCTICA 6 - TERMODINÁMICA I: PRIMER PRINCIPIO

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	I.E.	C.C.
<p>B4- Tipos de sistemas termodinámicos. Procesos adiabáticos. Energía interna. Primer Principio de la Termodinámica.</p> <p>B4- Calor y su equivalente mecánico. Julio como unidad del calor en el S.I. y caloría o kilocaloría como unidades en uso en otros campos.</p> <p>B4- Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Diagramas entálpicos.</p> <p>B4- Reacciones endotérmicas y exotérmicas</p> <p>B4- Intercambios energéticos en la ruptura y formación de enlaces.</p> <p>B4- Aplicación virtual del experimento de Joule.</p>	<p>B4-1. 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.</p>	<p>- Enumerar distintos tipos de sistemas termodinámicos y describir sus diferencias así como las transformaciones que pueden sufrir, destacando los procesos adiabáticos.</p> <p>- Enunciar el primer principio de la termodinámica y aplicarlo a un proceso químico.</p> <p>- Resolver ejercicios y problemas aplicando el primer principio de la termodinámica.</p>	<p>B4-1.1. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CL CMCT</p>
	<p>B4-2. Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico.</p>	<p>- 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</p>	<p>B4-2.1. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.</p>	<p>AD</p>	<p>CL CMCT AA SIEE CD</p>



<p>B4- Cálculos de materia y energía en reacciones de combustión.</p> <p>B4- Determinación experimental de calores de reacción a presión constante (entalpía de neutralización ácido-base).</p> <p>B4- Ley de Hess. Energía de enlace. Entalpía de formación de una sustancia y cálculo de entalpías de reacciones químicas.</p>		<p>el poder energético de los alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejar aplicaciones virtuales interactivas relacionadas con el experimento de Joule para explicar razonadamente cómo se determina el equivalente mecánico del calor. 			
	<p>B4-3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. - Interpretar el signo de la variación de entalpía asociada a una reacción química, diferenciando reacciones exotérmicas y endotérmicas. - Realizar cálculos de materia y energía en reacciones de combustión y determinar experimentalmente calores de reacción a presión constante (entalpía de neutralización ácido-base). - Escribir e interpretar ecuaciones termoquímicas. - Construir e interpretar diagramas entálpicos y deducir si la reacción asociada es endotérmica o exotérmica. 	<p>B4-3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.</p>	<p>PE PL AD</p>	<p>CL CMCT AA SIEE CSC</p>



	<p>B4-4. Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la ley de Hess como un método indirecto de cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. - Aplicar la ley de Hess para el cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas, interpretando el signo del valor obtenido. - Definir el concepto de entalpía de formación de una sustancia y asociar su valor a la ecuación química correspondiente. - Utilizar los valores tabulados de las entalpías de formación para el cálculo de las entalpías de reacciones químicas. - Definir la energía de enlace y aplicarla al cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. 	<p>B4-4.1. 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>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B4-4.2. Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.</p>	<p>PE OS</p>	<p>CL CMCT SIEE AA</p>
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio virtual calor de combustión. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/calor%20de%20combustión • Laboratorio virtual calor de neutralización. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/calor%20de%20neutralización 					
<p>Lecturas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La química y... los seres vivos (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 137</i>). • Nieve artificial (<i>Fontanet y Martínez, Vicens Vives 1º Bachillerato-2015, pp.131</i>). • Dispositivos que generan frío y calor (<i>Ballester y Barrio, Oxford 1º Bachillerato-2015, pp. 138</i>). 					

UNIDAD DIDÁCTICA 7: SEGUNDO PRINCIPIO Y ESPONTANEIDAD

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	I.E.	C.C.
<p>B4- Segundo principio de la termodinámica en relación con los procesos espontáneos.</p> <p>B4- Entropía y su relación con el grado de desorden. Análisis cualitativo de una ecuación termoquímica.</p> <p>B4- Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs. Ecuación de Gibbs-Helmholtz.</p> <p>B4- Segundo Principio de la Termodinámica: ejemplos hipotéticos o de la vida real.</p> <p>B4- Evolución espontánea hacia el sentido de entropía creciente de un sistema aislado (como el Universo).</p> <p>B4- Relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía.</p> <p>B4- Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión. Medidas para la reducción del uso de combustibles fósiles.</p>	<p>B4-5. Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación con los procesos espontáneos.</p> <p>B4-6. Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.</p> <p>B4-7. Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.</p>	<p>- Explicar el concepto de entropía y su relación con el grado de desorden (estado de agregación de las sustancias, molecularidad, etc.).</p> <p>- Analizar cualitativamente una ecuación termoquímica y deducir si transcurre con aumento o disminución de la entropía.</p> <p>- Relacionar el signo de la variación de la energía de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química.</p> <p>- Aplicar la ecuación de Gibbs-Helmholtz para predecir la espontaneidad de un proceso, tanto cualitativa como cuantitativamente.</p> <p>- Deducir el valor de la temperatura, alta o baja, que favorece la espontaneidad de un proceso químico conociendo las variaciones de entalpía y de entropía asociadas al mismo.</p> <p>- Buscar ejemplos e identificar situaciones hipotéticas o de la vida real donde se evidencie el segundo principio de la termodinámica.</p> <p>-Aplicar el segundo principio de la termodinámica para explicar los conceptos de</p>	<p>B4-5.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.</p>	PE	CMCT
			<p>B4-6.1. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.</p>	PE AD	CMCT
			<p>B4-6.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura.</p>	PE AD	CL CMCT
			<p>B4-7.1. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.</p>	PE AD	CMCT



		<p>irreversibilidad y variación de entropía de un proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la relación entre entropía y espontaneidad en situaciones o procesos irreversibles. - Reconocer que un sistema aislado, como es el Universo, evoluciona espontáneamente en el sentido de entropía creciente. - Discutir la relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía. 			
	<p>B4-8. Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar sobre el uso y aplicaciones de los combustibles fósiles así como de los residuos contaminantes que generan. - Asociar los problemas ocasionados por las emisiones de CO₂ derivadas de la combustión con la reducción de los recursos naturales y la calidad de vida. - Reconocer que las emisiones de CO₂ contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, el calentamiento global, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua, etc. - Buscar información sobre soluciones energéticas e in- 	<p>B4-8.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO₂, 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.</p>	<p>PT PE OS</p>	<p>CL CMCT AA SIEE CSC CD</p>



		<p>dustriales que vayan desplazando el empleo de combustibles fósiles por otros recursos que minimicen los efectos contaminantes del uso de combustibles fósiles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer medidas responsables para reducir en lo posible el uso de combustibles fósiles. 			
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video Las leyes de la Termodinámica por Quantum Fracture (5 minutos y 4 segundos): Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=Bvfn6eUhUAc • Video Emisiones de CO₂. (5 minutos y 21 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=fj6im33UgDA • Video 9 países concentran el 72% de las emisiones globales de CO₂ (1 minuto y 23 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=D5ZWvCs4o9U 					
<p>Lecturas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termoquímica y cocina (<i>Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 152</i>). • Radiación solar y efecto invernadero (<i>Rodríguez, Pozas, García, Martín y Peña, Mc Graw Hill 1º Bachillerato-2015, pp. 177</i>). 					
<p>Debate: ¿Sería posible obtener energía para todo el planeta a partir únicamente de fuentes de energía renovables?</p>					
<p>Propuesta de Trabajo Bloque 4: Combustibles fósiles: consecuencias de su uso y otras fuentes de energía alternativas.</p>					
<p>Práctica de laboratorio 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación del calor de reacción experimental de un ácido fuerte (HCl) con una base fuerte (NaOH). 					

UNIDAD DIDÁCTICA 8 - COMPUESTOS DE CARBONO					
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	I.E.	C.C.
<p>B5- Enlaces de los átomos de carbono. Nomenclatura y formulación IUPAC de los compuestos de carbono.</p> <p>B5- Propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos. Reacciones de combustión y de adición al doble enlace de HC.</p> <p>B5- Propiedades físicas de los compuestos con una función oxigenada o nitrogenada (solubilidad, puntos de fusión y ebullición).</p> <p>B5- Reacciones orgánicas sencillas de interés biológico (esterificación, amidación...).</p> <p>B5- Isomería estructural (de cadena, de posición y de función) de un compuesto orgánico.</p>	<p>B5-1. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.</p>	<p>- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.</p> <p>- Identificar y justificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace.</p>	<p>B5-1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p> <p>PL</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p> <p>CSC</p>
	<p>B5-2. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.</p>	<p>- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.</p> <p>- Identificar y justificar las propiedades físicas de los compuestos con una función oxigenada o nitrogenada, tales como solubilidad, puntos de fusión y ebullición.</p> <p>- Completar reacciones orgánicas sencillas de interés biológico (esterificación, amidación, entre otros).</p>	<p>B5-2.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p> <p>PL</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p> <p>CSC</p>
	<p>B5-3. Representar los diferentes tipos de isomería.</p>	<p>- Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico.</p>	<p>B5-3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p> <p>PL</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p>



		- Identificar las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), comparar sus estructuras y describir sus aplicaciones en diversos campos.			AA SIEE CSC
Materiales y recursos didácticos:					
<ul style="list-style-type: none"> • Simulador virtual en 3D compuestos de carbono. Recuperado de: http://biomodel.uah.es/en/DIY/JSME/draw.es.htm • Simulador virtual en 3D de moléculas orgánicas. Recuperado de: http://www.educaplus.org/moleculas3d/index.html 					
Lecturas complementarias:					
<ul style="list-style-type: none"> • El gas natural (<i>Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 182</i>). • La química y...el átomo de carbono-14 (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 163</i>). 					
Práctica de laboratorio 4:					
<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de las características estructurales más significativas de diferentes moléculas orgánicas con modelos moleculares de bolas y varillas. 					
UNIDAD DIDÁCTICA 9 - PETROQUÍMICA Y NUEVOS MATERIALES					
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
B5- Fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural. Utilidad de las diferentes fracciones del petróleo. Impacto medioambiental que genera la extracción, transporte y uso del petróleo y del gas natural.	B5-4. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	- 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.	B5-4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.	PE OS	CL CMCT AA SIEE CSC

<p>B5- Formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), sus estructura y aplicaciones.</p> <p>B5- Importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.</p> <p>B5- Relación de las reacciones de combustión y condensación con procesos que ocurren a nivel biológico (esterificación, combustión de la glucosa...).</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer el impacto medioambiental que genera la extracción, transporte y uso del gas natural y el petróleo, y proponer medidas que lo minimicen. - Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo, valorando su importancia social y económica, las repercusiones de su utilización y agotamiento. 	<p>B5-4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.</p>	PE	CL CMCT
	<p>B5-5. Diferenciar las distintas estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 mismos en diversos campos (desarrollo de nuevas estructuras, medicina, comunicaciones, catálisis, etc.). 	<p>B5-5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.</p>	PT PE	CL CMCT AA SIEE CSC CD
	<p>B5-6. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel 	<p>B5-6.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique a la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.</p>	PT PE OS	CL CMCT AA SIEE CSC CD



		<p>biológico (esterificación, combustión de la glucosa, entre otras).</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. 	<p>B5-6.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.</p>	<p>PE</p>	<p>CL CMCT SIEE AA CD</p>
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video Grafeno y Grafano los materiales del futuro. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=_a2XLo-bji0 					
<p>Lecturas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La química y los nuevos materiales (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 187</i>). • Acidificación de los océanos (<i>Fontanet y Martínez, Vicens Vives 1º Bachillerato-2015, pp. 151</i>). • El grafeno: el material del futuro (<i>Ballester y Barrio, Oxford 1º Bachillerato-2015, pp. 194</i>). 					
<p>Propuestas de Trabajo Bloque 5: Formas alotrópicas del carbono: estructuras y aplicaciones.</p>					

UNIDAD DIDÁCTICA 10 - CINEMÁTICA I: EL MOVIMIENTO					
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B6- Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Principio de relatividad de Galileo.</p> <p>B6- Movimiento de traslación y de rotación.</p> <p>B6- vectoriales que describen el movimiento y su representación en un sistema de referencia.</p> <p>B6- Desplazamiento y espacio recorrido.</p> <p>B6- Ecuaciones del movimiento en el plano generalizadas para movimientos en el espacio.</p>	<p>B6-1. Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial. - Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto. - Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación. 	<p>B6-1.1. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.</p>	PE AD	CL CMCT
			<p>B6-1.2. Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.</p>	OS	CL CMCT
	<p>B6-2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial). - Diferenciar entre desplazamiento y espacio recorrido por un móvil. - Utilizar la representación y el cálculo vectorial elemental en el análisis y caracterización del movimiento en el plano. - Generalizar las ecuaciones del movimiento en el plano para movimientos en el espacio. 	<p>B6-2.1. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.</p>	PE AD	CMCT

	B6-5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	- Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado.	B6-5.1. 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 velocidad del móvil.	PT PE AD OS	CL CMCT AA
--	---	--	--	----------------------	------------------

Materiales y recursos didácticos:

- Simulación virtual cruzar el río: Composición de movimientos. Recuperado de: http://www.educaplanet.com/movi/4_1rio.html
- Laboratorio virtual movimientos rectilíneos. Recuperado de: <http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Movimientos%20rectilíneos>
- Laboratorio virtual movimientos verticales. Recuperado de: <http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Movimiento%20en%20la%20vertical>

Lecturas complementarias:

- Controles de velocidad en tramo (*Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 208*).
- La física y... la navegación (*Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 223*).

Propuestas de Trabajo Bloque 6: Cinemática en la vida cotidiana.

UNIDAD DIDÁCTICA 11 - CINEMÁTICA II: TIPOS DE MOVIMIENTOS

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
B6- Revisión de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.). B6- Movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A). Componentes	B6-3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.	- Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. - 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	B6-3.1. 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.	PE AD	CMCT
			B6-3.2. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano)	PE AD	CMCT

<p>tangencial y normal en un M.C.U.A.</p> <p>B6- Revisión de las magnitudes espacio y velocidad angulares e introducción de aceleración angular.</p> <p>B6- Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado. Principio de superposición.</p> <p>B6- Aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática.</p> <p>B6- Simulaciones interactivas para la determinación de alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial.</p>		<p>de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo).</p> <p>- Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento.</p>	<p>aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).</p>		
	<p>B6-4. Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.</p>	<p>- Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un movimiento.</p> <p>- Describir cualitativamente cómo varía la aceleración de una partícula en función del tiempo a partir de la gráfica espacio-tiempo o velocidad-tiempo.</p> <p>- 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 movimiento circular uniforme (M.C.U.) utilizando las correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica.</p>	<p>B6-4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme (M.C.U.) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
	<p>B6-6. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.</p>	<p>- 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.</p>	<p>B6-6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>

		- Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente.			
	B6-7. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.	- 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.).	B6-7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.	PE AD	CMCT
	B6-8. Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (M.R.U.) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).	- Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática. - Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes y resolver problemas utilizando el principio de superposición. - Deducir las ecuaciones del movimiento y aplicarlas a la resolución de problemas. - Emplear simulaciones para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial.	B6-8.1. 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.	PE AD	CMCT
B6-8.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.			PE AD	CMCT	
B6-8.3. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.			AD OS	CL CMCT CD	

Materiales y recursos didácticos:

- Simulación virtual movimiento de un proyectil: Movimiento parabólico. Recuperado de: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion>
- Simulación virtual tiro parabólico. Recuperado de: http://www.educaplus.org/movi/4_3tparabolico.html

Lecturas complementarias:

- Salto de longitud: velocidad y ángulo de batida (*Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 248*).
- La física y... el baloncesto (*Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 249*).

UNIDAD DIDÁCTICA 12 - DINÁMICA I: TIPOS DE FUERZAS

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B7- La fuerza como interacción. Fuerzas que actúan sobre cuerpos estáticos o en movimiento (peso, normal, tensión, rozamiento, elástica y fuerzas externas), su resultante, dirección y sentido.</p> <p>B7- Fuerzas de acción y reacción.</p> <p>B7- Situación de equilibrio y de movimiento acelerado (aplicación en problemas, caso del ascensor).</p> <p>B7- Leyes de Newton.</p> <p>B7- Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.</p> <p>B7- Aplicación del 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>B7- Funcionamiento del cinturón de seguridad aplicando</p>	<p>B7-1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.</p>	<p>- Reconocer el concepto newtoniano de interacción y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos.</p> <p>- Identificar y representar fuerzas que actúan sobre cuerpos estáticos o en movimiento (peso, normal, tensión, rozamiento, elástica y fuerzas externas), determinando su resultante y relacionar su dirección y sentido con el efecto que producen.</p> <p>- Utilizar sistemáticamente los diagramas de fuerzas para, una vez reconocidas y nombradas, calcular el valor de la aceleración.</p> <p>- 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>- Identificar las fuerzas de acción y reacción y justificar que no se anulan al actuar sobre cuerpos distintos.</p>	<p>B7-1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.</p>	<p>PT</p> <p>PE</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p> <p>CSC</p> <p>CD</p>
			<p>B7-1.2. 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.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>

<p>el concepto de impulso mecánico. B7- Dinámica del movimiento circular uniforme. B7- Fuerza centrípeta. Factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos...).</p>	<p>B7-2. Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas.</p>	<p>- 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>B7-2.1. Calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
		<p>B7-2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>	
		<p>B7-2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>	
	<p>B7-4. 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>- Interpretar la fuerza como variación temporal del momento lineal. - Reconocer las situaciones en las que se cumple el principio de conservación del momento lineal. - 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. - Explicar cómo funciona el cinturón de seguridad aplicando el concepto de impulso mecánico.</p>	<p>B7-4.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B7-4.2. 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>OS</p>	<p>CL CMCT</p>



	<p>B7-5. Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.</p>	<p>- Justificar la existencia de aceleración en los movimientos circulares uniformes, relacionando la aceleración normal con la fuerza centrípeta. - 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. - Describir y analizar los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos, etc.).</p>	<p>B7-5.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.</p>	<p>PE AD OS</p>	<p>CMCT</p>
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video Otra forma de ver las leyes de Newton por Javier Santaolalla (7 minutos y 26 segundos). Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=m8NBT0SL5CA • Simulación virtual: Fuerzas y movimiento. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/forces-and-motion-basics • Simulación virtual: Caída libre. Recuperado de: http://www.educaplus.org/movi/4_2caidalibre.html • Laboratorio virtual masa y peso. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/masa%20y%20peso 					
<p>Lecturas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducción eficiente (<i>Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 280</i>). • La física... en los parques de atracciones (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 273</i>). 					
<p>Debate: ¿Se deberían construir los coches con limitación de velocidad máxima?</p>					
<p>Propuesta de Trabajo Bloque 7: Las leyes de Newton en la vida cotidiana.</p>					

UNIDAD DIDÁCTICA 13 - DINÁMICA II: FUERZAS DE LA NATURALEZA

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B7- Leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.</p> <p>B7- Carácter central de las fuerzas gravitatorias. Ley de conservación del movimiento elíptico de los planetas. Movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.</p> <p>B7- Ley de Gravitación Universal. Significado físico de la constante G de gravitación. El peso de los cuerpos como caso particular de aplicación de la ley de la Gravitación Universal. Campo gravitatorio Fuerzas gravitatorias. B7- Ley de Coulomb. Factores de los que depende la constante K de la ley de Coulomb. Principio de superposición.</p> <p>B7- Diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.</p>	<p>B7-6. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enunciar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario y reconocer su carácter empírico. - Aplicar la tercera ley de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. - Valorar la aportación de las leyes de Kepler a la comprensión del movimiento de los planetas. - Comprobar que se cumplen las leyes de Kepler a partir de datos tabulados sobre los distintos planetas. 	<p>B7-6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.</p>	AD OS	CMCT SIEE
			<p>B7-6.2. 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>	PE AD OS	CL CMCT
	<p>B7-7. Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Interpretar la primera y segunda ley de Kepler como consecuencias del carácter central de las fuerzas gravitatorias y de la conservación del momento angular. - Aplicar la ley de conservación del momento angular para cal- 	<p>B7-7.1. 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.</p>	PE AD	CMCT
			<p>B7-7.2. 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>	PE AD	CL CMCT



		<p>cular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>B7-8. Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Describir las fuerzas de interacción entre masas por medio de la ley de la Gravitación Universal. - Explicar el significado físico de la constante G de gravitación. - Identificar el peso de los cuerpos como un caso particular de aplicación de la ley de la Gravitación Universal. - Reconocer el concepto de campo gravitatorio como forma de resolver el problema de la actuación instantánea y a distancia de las fuerzas gravitatorias. 	<p>B7-8.1. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B7-8.2. 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>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
	<p>B7-9. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Describir la interacción eléctrica por medio de la ley de Coulomb. 	<p>B7-9.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer los factores de los que depende la constante K de la ley de Coulomb. - 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>B7-9.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
	<p>B7-10. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar cualitativamente las fuerzas entre masas y entre cargas, analizando factores tales como los valores de las constantes o la influencia del medio. - Analizar el efecto de la distancia en el valor de las fuerzas gravitatorias y en el de las fuerzas eléctricas. - 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>B7-10.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolar conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>

Materiales y recursos didácticos:

- Planetario virtual. Recuperado de: <https://stellarium.org/es/>
- Simulador espacial. Recuperado de: <https://celestia.es/>
- Simulación virtual: ley de Coulomb. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_es.html
- Simulación virtual: cargas y campos. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_es.html
- Laboratorio virtual ley de la gravitación universal. Recuperado de: <http://labovirtual.blogspot.com/search/label/ley%20de%20gravitación%20universal>

Lecturas complementarias:

- ¿Para qué sirve estudiar las fuerzas? (*Barradas, Valera y Puente, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 310*).
- La física y... las fuerzas fundamentales (*Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 301*).
- La física y... el coche eléctrico (*Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 371*)
- Un bello experimento en la historia de la física: la medida de la carga del electrón (*Ballestero y Barrio, Oxford 1º Bachillerato-2015, pp. 392*).
-

UNIDAD DIDÁCTICA 14 - ENERGÍA MECÁNICA Y TRABAJO

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B8- Energía mecánica y trabajo. Ley de conservación de la energía mecánica.</p> <p>B8- Balances energéticos. Teorema del trabajo y de la energía cinética. Transformaciones energéticas y degradación de la energía.</p> <p>B8- Análisis de los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético, justificando los dispositivos de seguridad para minimizar los daños a las personas.</p> <p>B8- Sistemas conservativos. Fuerzas conservativas y no conservativas. Justificación fuerzas centrales son conservativas.</p> <p>B8- Teorema de la energía potencial.</p> <p>B8- Teorema de conservación de la energía mecánica.</p>	<p>B8-1. Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.</p>	<p>- Calcular el trabajo realizado por una fuerza de módulo constante y cuya dirección no varía respecto al desplazamiento.</p> <p>- Calcular el trabajo gráficamente.</p> <p>- 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.</p> <p>- Aplicar el teorema del trabajo y de la energía cinética a la resolución de problemas.</p> <p>- Describir cómo se realizan las transformaciones energéticas y reconocer que la energía se degrada.</p> <p>- Analizar los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético y justificar los dispositivos de seguridad (carrocerías deformables, cascos, etc.)</p>	<p>B8-1.1. 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.</p>	<p>PT</p> <p>PE</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>AA</p> <p>SIEE</p> <p>CSC</p> <p>CD</p>
			<p>B8-1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.</p>	<p>PE</p> <p>OS</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>CD</p>

<p>B8- Teorema de las fuerzas vivas.</p> <p>B8- Potencial eléctrico, diferencia de potencial eléctrico, energía potencial eléctrica y sus unidades en el Sistema Internacional.</p> <p>B8- Carácter conservativo de las fuerzas eléctricas.</p> <p>B8- Introducción del concepto de campo eléctrico.</p>		para minimizar los daños a las personas.			
	<p>B8-2. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas describiendo el criterio seguido para efectuar dicha clasificación. - Justificar que las fuerzas centrales son conservativas. - Demostrar el teorema de la energía potencial para pequeños desplazamientos sobre la superficie terrestre. - Identificar las situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía mecánica. - Deducir la relación entre la variación de energía mecánica de un proceso y el trabajo no conservativo, a partir de los teoremas de las fuerzas vivas y de la energía potencial. 	<p>B8-2.1. 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.</p>	PE	CL CMCT
	<p>B8-4. 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 Sistema Internacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Justificar el sentido físico del campo eléctrico como oposición al concepto de acción instantánea y a distancia. - Justificar el carácter conservativo de las fuerzas eléctricas. - Definir los conceptos de potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica y reconocer sus unidades en el Sistema Internacional. - Explicar el significado físico del potencial eléctrico en un 	<p>B8-4.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar 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.</p>	PE	CMCT



		<p>punto del campo eléctrico y asignarle el valor cero en el infinito.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Justificar que las cargas se mueven espontáneamente en la dirección en que su energía potencial disminuye. - 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. 			
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación virtual péndulo simple: Conservación de la energía. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/pendulum-lab • Laboratorio virtual energía mecánica. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Energía%20mecánica • Simulación virtual: Formas de energía. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-forms-and-changes • Simulación virtual: Energía en la pista de patinaje. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics • Video transformación de la energía calorífica en movimiento. Recuperado de: https://fisquiweb.es/Videos/Balancin/Index.htm 					
<p>Lecturas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Física en las atracciones de feria (<i>Barradas, Valera y Vidal, Santillana 1º Bachillerato-2015, pp. 334</i>). • La física y... un consumo sostenible de la energía (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 329</i>). • La física y... la amortiguación de los vehículos (<i>Nacenta, Prada y Puente, SM 1º Bachillerato-2015, pp. 349</i>). 					
<p>Propuesta de Trabajo Bloque 8: Principio de conservación de la energía (ejemplo: explicación del experimento braquistócrona-plano inclinado y conclusiones).</p>					

UNIDAD DIDÁCTICA 15 - ESTUDIO DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>B6- Movimiento armónico simple (M.A.S.): descripción, magnitudes fundamentales, relación entre M.A.S. y M.C.U., ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretación de gráficas.</p>	<p>B6-9. Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.). - Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme. - Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas. - Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo. 	<p>B6-9.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S.) y determina las magnitudes involucradas.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p> <p>OS</p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>SIEE</p> <p>AA</p>
			<p>B6-9.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B6-9.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B6-9.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B6-9.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>
			<p>B6-9.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.</p>	<p>PE</p> <p>AD</p>	<p>CMCT</p>

<p>B7- Ley de Hooke. Movimiento armónico simple (M.A.S.).</p> <p>B7- Ecuación fundamental de la dinámica. Fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones.</p> <p>B7- Experiencias con muelles y con el péndulo simple. Representación e interpretación de datos experimentales.</p>	<p>B7-3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones. - Plantear y resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas o coexistan con fuerzas gravitatorias. - 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. - Realizar experiencias con el péndulo simple para deducir la dependencia del 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. - Interpretar datos experimentales (presentados en forma de tablas, gráficas, etc.) y relacionarlos con las situaciones estudiadas. 	<p>B7-3.1. 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>	AD	CMCT CD
			<p>B7-3.2. Demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.</p>	PE	CL CMCT
			<p>B7-3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.</p>	PL	CL CMCT SIEE AA CSC CD

<p>B8- Energía cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico simple. Principio de conservación de la energía. Representación e interpretación de gráficas de las energías frente a la elongación. Carácter conservativo de las fuerzas elásticas.</p>	<p>B8-3. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Justificar el carácter conservativo de las fuerzas elásticas. - Deducir gráficamente la relación entre la energía potencial elástica y la elongación. - Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía. - Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las energías frente a la elongación. 	<p>B8-3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>		
<p>B8-3.2. 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.</p>						<p>PE AD</p>	<p>CMCT</p>
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación virtual muelle: Ley de Hooke. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/hookes-law • Laboratorio virtual Ley de Hooke. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/Ley%20de%20Hooke • Simulación péndulo simple: Movimiento armónico simple. Recuperado de: https://phet.colorado.edu/es/simulation/pendulum-lab • Laboratorio virtual del péndulo simple. Recuperado de: http://labovirtual.blogspot.com/search/label/El%20péndulo%20simple 							
<p>Lectura complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las oscilaciones que marcan nuestro ritmo (<i>Ballester y Barrio, Oxford 1º Bachillerato-2015, pp. 372</i>). 							
<p>Práctica de laboratorio 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio del péndulo simple: deducción del valor de la aceleración de la gravedad “g” a través de la medida del periodo de oscilación de un péndulo simple. 							

Siempre he considerado a la mente humana como a un árbol de conocimiento, si la raíz es fuerte y se agarra bien a la tierra, el árbol crecerá y nacerán nuevas ramificaciones, nuevas relaciones conceptuales. En cambio si la raíz está débil e insegura, no podrá sostener el tronco y este se balanceará. ¿Cómo consigue un árbol tener una raíz fuerte? Esto es posible absorbiendo los nutrientes de la tierra. Seamos los docentes esa tierra llena de nutrientes que ayude a fijar la raíz de los árboles del bosque, que sea capaz de fijar una base sólida en las mentes de nuestros estudiantes en las aulas. Por ello, no nos cansemos nunca de buscar nuevas metodologías e innovaciones educativas hasta conseguir llegar a la más adecuada para cada grupo de estudiantes, puesto que a veces no será la misma en un grupo que en otro.

3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

UN ENFOQUE METODOLÓGICO BASADO EN EL APRENDIZAJE-SERVICIO: CONFERENCIA DE CIENCIA Y ORIENTACIÓN ACADÉMICA

3.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

3.1.1. Ámbitos de mejora

La idea de esta propuesta de innovación educativa germina a consecuencia de una serie de carencias detectadas durante mi estancia en el centro de prácticas. Además, por lo que pude comprobar escuchando a mis compañeros y compañeras del máster de la asignatura de Física y Química, estas carencias son recurrentes en los demás centros educativos:

- Los estudiantes no contextualizan los contenidos, por lo que no adquieran un aprendizaje significativo de la materia.
- Deficiente implicación del alumnado en su propio proceso de aprendizaje, lo que conlleva falta de entusiasmo y motivación por aprender unido a un estado de apatía durante las clases.
- Falta de una figura cercana en edad que oriente académicamente al alumnado y ayude a solventar dudas e inquietudes.

3.1.2. Contexto y ámbitos de aplicación

Esta propuesta de innovación didáctica está planteada para ser aplicada de forma directa a alumnado de 1º de Bachillerato. El grupo-aula que conocí durante mis prácticas, estaba formado por un total de 16 estudiantes, con edades comprendidas entre los 16 y 18 años. Cabe señalar que en este grupo-clase no había alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (N.E.A.E.) ni con dificultades de aprendizaje notorias. Una característica que destacar sobre el perfil de este grupo es la falta de motivación y entusiasmo por la asignatura. Se trataba de un grupo con un buen comportamiento en el aula, luego existía un buen clima de convivencia, pero se mostraba apático y sin ganas de aprender nada.



Por otra parte, esta propuesta de innovación va encaminada de forma indirecta a alumnado de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La propuesta está basada en una metodología llamada aprendizaje-servicio y este servicio va dirigido en concreto a los estudiantes de 4º de ESO. Con este curso, el alumnado finaliza sus estudios de Educación Secundaria Obligatoria, finaliza una etapa de su vida académica. El paso a 1º de Bachillerato supone para ellos un cambio importante en su vida académica y como todo cambio sustancial en la vida de cualquier persona conlleva implícita una serie de inquietudes, miedos y dudas. Por cuestiones que en epígrafes posteriores expondré, hoy en día, los alumnos y alumnas carecen de una figura cercana en edad que les oriente en su decisión de en qué asignaturas matricularse el próximo curso. El alumnado de Física y Química de 1º de Bachillerato ejercerá esta figura, a modo de “hermanas y hermanos mayores” de sus compañeros de curso inferior, en concreto para la asignatura de Física y Química. Pero además, podrán brindarles su ayuda y apoyo de modo general para el resto de las materias.

3.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

Este proyecto tiene como **objetivo principal** servir de soporte al alumnado en su proceso de aprendizaje y orientación académica. Para este propósito se tratará de alcanzar una serie de **objetivos específicos**, cada uno de ellos relacionado con una carencia detectada durante mi estancia en el centro de prácticas:

- El alumnado no interioriza los contenidos de la asignatura de Física y Química, los memoriza y de este modo no llega a adquirir un aprendizaje significativo de la materia. Por ello uno de los objetivos de este proyecto es que los alumnos y alumnas contextualicen de forma práctica estos contenidos científicos y los relacionen con el mundo que les rodea. De esta forma verán la ciencia con otros ojos y por lo tanto desde otra perspectiva, pudiendo lograr así un aprendizaje significativo de la asignatura.
- Falta de implicación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Se muestran apáticos y con falta de interés. De modo que uno de los objetivos de este proyecto es que el alumnado se sienta protagonista y responsable de su propio proceso de aprendizaje. La propuesta de innovación está basada en una metodología activa y motivadora: el aprendizaje-servicio. Con esta propuesta se



pretende subsanar esa falta de entusiasmo y motivación hacia aprender. Los estudiantes deberán aprender contenidos para transmitirlos a sus compañeros de clase (1ª parte del proyecto) y posteriormente a compañeros de 4º de ESO (2ª parte del proyecto) con la finalidad de ayudarles en su orientación académica. Con este fin los estudiantes estarán más motivados para aprender y mejorar sus destrezas para responder de forma adecuada a las futuras demandas de sus compañeros de cursos inferiores. De esta forma aceptan un grado de responsabilidad importante pues ayudarán a compañeros de cursos inferiores a modo de “hermanos mayores”.

- Carencia de una figura cercana en edad e intereses a los estudiantes y que les ayude en su orientación académica. Para resolver esta carencia, este proyecto basado en el aprendizaje-servicio tiene como objetivo específico que los estudiantes de 1º de Bachillerato ayuden a sus compañeros de 4º de ESO en su orientación académica. De esta forma los alumnos de 1º de Bachillerato serán una especie de “hermanos mayores” de estudiantes de 4º de ESO. La misión que tendrán respecto a sus compañeros del curso inferior será la de aportarles esa figura próxima en edad que les ayude en su orientación académica y les resuelva sus dudas e inquietudes.

3.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN

Esta propuesta de innovación nace de un conjunto de necesidades observadas durante mi estancia en el centro de prácticas. Durante las sesiones de aula, las alumnas y alumnos no llegan a interiorizar los contenidos científicos de forma práctica y útil en su vida cotidiana, resultado de una enseñanza descontextualizada.

Contextualizar la ciencia significa relacionarla con la vida cotidiana de los estudiantes y hacer ver su interés para sus futuras vidas en los aspectos personal, profesional y social (Caamaño, 2011). Una de las ventajas que se aducen para promover este enfoque contextualizado de la educación científica es la mayor motivación que produce en el alumnado (Caamaño, 2005)

En el anexo I del *Decreto 42/2015*, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, se señala la necesidad de usar metodologías activas y contextualizadas en el trabajo por

competencias, que faciliten la participación e implicación de los alumnos y alumnas, así como la adquisición y uso de conocimientos en situaciones.

La falta de contextualización de los contenidos de la materia no solo ha sido observada en mi centro de prácticas. Esta carencia ha sido tema reiterado en conversaciones con mis compañeros y compañeras del máster de la especialidad de Física y Química. Resulta necesaria una contextualización de los contenidos para alcanzar un aprendizaje significativo de la materia

El predominio del modelo de enseñanza tradicional en las asignaturas de ciencias, como la Química, promueve un aprendizaje mecánico y memorístico. Esto no es compatible con la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel (Castillo, Ramírez, y González, 2013). De acuerdo con la teoría de Ausubel (1983), un aprendizaje significativo se produce cuando el propio alumnado aprende comprendiendo y aprender comprendiendo es aprender relacionando. Esto significa aprender relacionando lo nuevo entre sí y lo nuevo con lo ya conocido, con lo cotidiano.

Según Ausubel (1998), el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. (...) El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe, el docente debe averiguarlo para orientar su enseñanza de manera consecuente. Implica que la nueva información, conceptos, proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén debidamente claros y disponibles en la estructura cognitiva y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras (Hernández, Recalde, y Luna, 2015, pp. 84).

En base a estas proposiciones, al introducir ejemplos y supuestos de la vida cotidiana en las explicaciones y las actividades, es decir, ejemplos conocidos y tangibles para el alumnado, promovemos un aprendizaje significativo en ellos. En otras palabras, el alumnado tendrá cimientos sobre los que apoyarse conceptualmente si los docentes contextualizamos los contenidos de las asignaturas durante las clases.

Con esta propuesta se pretende ir un paso más allá, se pretende que los estudiantes aprendan haciendo. Para ello se les propondrá la realización de una actividad en donde ellos y ellas sean los protagonistas de su propio aprendizaje y responsables de contextualizar la materia con el mundo que les rodea. Aprender haciendo no es un concepto novedoso, pues desde Aristóteles se cita que *“Lo que tenemos que aprender a hacer, lo aprendemos haciendo”* (Rodríguez, y Ramírez, 2014).

La presente propuesta de innovación tiene un enfoque metodológico basado en el aprendizaje-servicio, con el objeto de que el alumnado aprenda haciendo. Aprender haciendo es uno de los principios básicos de la pedagogía moderna y nos permite introducir la concepción de aprendizaje que está implícita en las actividades de aprendizaje-servicio (Puig, Gijón, Martín, y Rubio, 2011). El aprendizaje-servicio es un método que pretende enseñar aprendiendo, y aprender haciendo, por lo que la implicación del alumnado es máxima, recuperando así su propio protagonismo (Raya-Diez, y Caparrós, 2013).

En base al párrafo anterior, encuentro propicio el uso de esta metodología con el fin de remediar otra carencia que he detectado durante las prácticas: la falta de implicación que tienen los estudiantes en su propio aprendizaje. En varias sesiones he visto falta de entusiasmo y motivación hacia la asignatura de Física y Química.

El aprendizaje-servicio es una propuesta educativa que aúna en un solo proyecto procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad. Además, se realiza sobre la convicción de que promueve una formación significativa al ir vinculado con las motivaciones y experiencias del alumnado (Ferrán, y Guinot, 2012). La implicación de los y las estudiantes en el servicio a la comunidad sirve de germen de motivación para aprender cosas nuevas para mejorar su preparación, destrezas y conocimientos con el fin de responder adecuadamente a las demandas surgidas en su compromiso de servicio. (Uruñuela, 2011).

Por último, otra carencia detectada durante las prácticas es la ausencia de una figura que sea cercana en edad e intereses a los estudiantes y que les ayude en su orientación académica. Los estudiantes son orientados por sus familias, en las tutorías y por personal del Departamento de Orientación. Tienen a su alcance numerosas personas a quienes pedir consejo, pero apenas tienen personas cercanas en edad a quienes acudir para compartir sus miedos e inquietudes. Veo necesaria la presencia de una figura con quien puedan alcanzar un alto grado de complicidad y de confianza y ayude en la resolución de sus dudas. Hoy en día la natalidad ha disminuido de forma mayúscula. Un dato extraído en la publicación “España en cifras, 2018” del Instituto Nacional de Estadística, es que el número medio de hijos por mujer (fecundidad) había sido de 1.34, es decir, la mayor parte de las parejas con hijos tienen un único o única descendiente. Actualmente los chicos y

chicas crecen sin el referente de un hermano o hermana en la mayor parte de los casos. Es más complicado para ellos tener acceso a gente joven de su entorno a quien pedir consejo. Esta carencia es otra de las necesidades que se tratará de solventar con este proyecto.

3.4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

3.4.1. Contexto

Esta propuesta de innovación va dirigida a un grupo-aula de 16 estudiantes de Física y Química de 1º de Bachillerato.

3.4.2. Plan de actividades y desarrollo

Este proyecto de innovación consta de dos partes diferenciadas:

- **1ª parte:**

La asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato consta de ocho bloques de contenidos. A cada uno de estos bloques se le asignará una propuesta de trabajo (ver **Tabla 4**), excepto un bloque que no tendrá propuesta de trabajo (bloque 1) y otro bloque que, por sus características, tendrá dos propuestas (bloque 3). Los alumnos se agruparán en parejas para realizar el trabajo. Son un total de 16 alumnos, luego se formarán 8 parejas y cada una de las parejas seleccionará una propuesta de trabajo.

No podrá haber dos parejas con la misma propuesta, pues se pretende realizar un repaso por todo el abanico de bloques de contenidos de la asignatura. Si varias parejas coincidieran en la propuesta seleccionada se realizaría un sorteo para evitar conflictos.

Una vez se haya realizado la adjudicación de las propuestas de trabajo a cada pareja, se explicará en qué consiste el proyecto al alumnado. Cada pareja deberá realizar una exposición oral con una duración de entre 12 y 15 minutos, usando como soporte visual un PowerPoint de unas 20-30 diapositivas. Pueden incluir algún fragmento de un video o simulación virtual pero este no deberá exceder los 3 minutos de duración. La exposición oral se realizará durante una sesión de clase. Además, cada pareja deberá de realizar un tríptico a ordenador que contenga las partes más relevantes de su trabajo.

La propuesta de trabajo deberá estar contextualizada con aplicaciones o sucesos de la vida cotidiana que sean motivantes e inspiradores para el resto de sus compañeros. Se

fechará cada exposición oral con un mes de antelación, de este modo, cada pareja tendrá tiempo suficiente para elaborar la presentación y el tríptico. Esta fecha será posterior a la docencia de la unidad didáctica relacionada con el tema, con el objetivo de facilitar el trabajo al alumnado.

La exposición oral y el tríptico serán evaluados de dos formas: coevaluación (por sus compañeros de clase) y heteroevaluación (por la profesora) mediante una rúbrica recogida en la **Tabla 5**. Las dos parejas que obtengan mayor puntuación serán las encargadas de exponer sus trabajos en una conferencia que se hará al final de curso. Estas dos parejas realizarán su exposición de forma voluntaria y como compensación se les permitirá elegir un libro de divulgación científica entre una selección propuesta por el Departamento de Física y Química. La conferencia se realizará para los alumnos de 4º de ESO en el salón de actos del centro.

2ª parte:

Esta parte de la propuesta consiste en la organización de una conferencia de ciencia y orientación académica. Tendrá una duración total de 2 horas y se llevará a cabo en horario lectivo al final del curso escolar. La conferencia estará dividida en tres partes:

- Durante los primeros 30 minutos el alumnado de 1º de Bachillerato repartirá los trípticos a sus compañeros de 4º de ESO, será la primera toma de contacto entre los estudiantes de ambos niveles.
- A continuación se llevará a cabo la exposición de los dos trabajos, se estima una duración de 30 minutos.
- Por último, los estudiantes de 4º de ESO dispondrán de una hora para preguntar dudas y pedir consejos a sus compañeros de curso superior.

Tabla 4 - Propuestas de trabajo relacionadas con el bloque de contenidos y el estándar de aprendizaje

BLOQUE CONTENIDOS	ESTÁNDAR APRENDIZAJE RELACIONADO	POSIBLES PROPUESTAS DE TRABAJO
Bloque 2: Aspectos cuantitativos de la química	B2-7.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopia en la identificación de elementos y compuestos.	Técnicas espectroscópicas: aplicaciones en la determinación de elementos y compuestos.
Bloque 3: Reacciones químicas	B3-5.1. 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.	Impacto ambiental polímeros artificiales y posibles alternativa.
		Fibra óptica y sociedad.
Bloque 4: Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas	B4-8.1 A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles 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.	Combustibles fósiles: consecuencias de su uso y otras fuentes de energía alternativas.
Bloque 5: Química del carbono	B5-5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.	Formas alotrópicas del carbono: estructuras y aplicaciones.
Bloque 6: Cinemática	B6-5.1. 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 velocidad del móvil.	Cinemática en la vida cotidiana.
Bloque 7: Dinámica	B7-1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.	Las leyes de Newton en la vida cotidiana.
Bloque 8: Energía	B8-1.1. 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.	Principio de conservación de la energía (ejemplo: explicación del experimento braquistócrona-plano inclinado y conclusiones).

3.4.3. Agentes implicados

- **Profesora de Física y Química de 1º de Bachillerato:** es la autora de la propuesta de innovación, encargada y responsable de coordinar y organizar el proyecto para su correcto funcionamiento. Además, realizará un sistema de evaluación de la innovación y una valoración de los objetivos obtenidos.
- **Profesorado de Física y Química de 4º de ESO:** es necesario contar con la aceptación y apoyo del profesorado de Física y Química para realizar el proyecto, ya que son los docentes de los grupos-clase a quienes va dirigida la conferencia.
- **Alumnado de Física y Química de 1º de Bachillerato:** se trata de un grupo-aula de 16 estudiantes, son los responsables de ejecutar la propuesta de innovación.
- **Alumnado de Física y Química de 4º de ESO:** son los estudiantes que acudirán a la conferencia, es decir, son los receptores de la propuesta, es a quienes va dirigido el servicio de orientación académica y la charla de divulgación científica.
- **Departamento de Física y Química del centro educativo:** es importante que el departamento al completo apoye la propuesta para poder llevar a cabo la innovación con el mayor soporte posible.

3.4.4. Materiales de apoyo y recursos necesarios

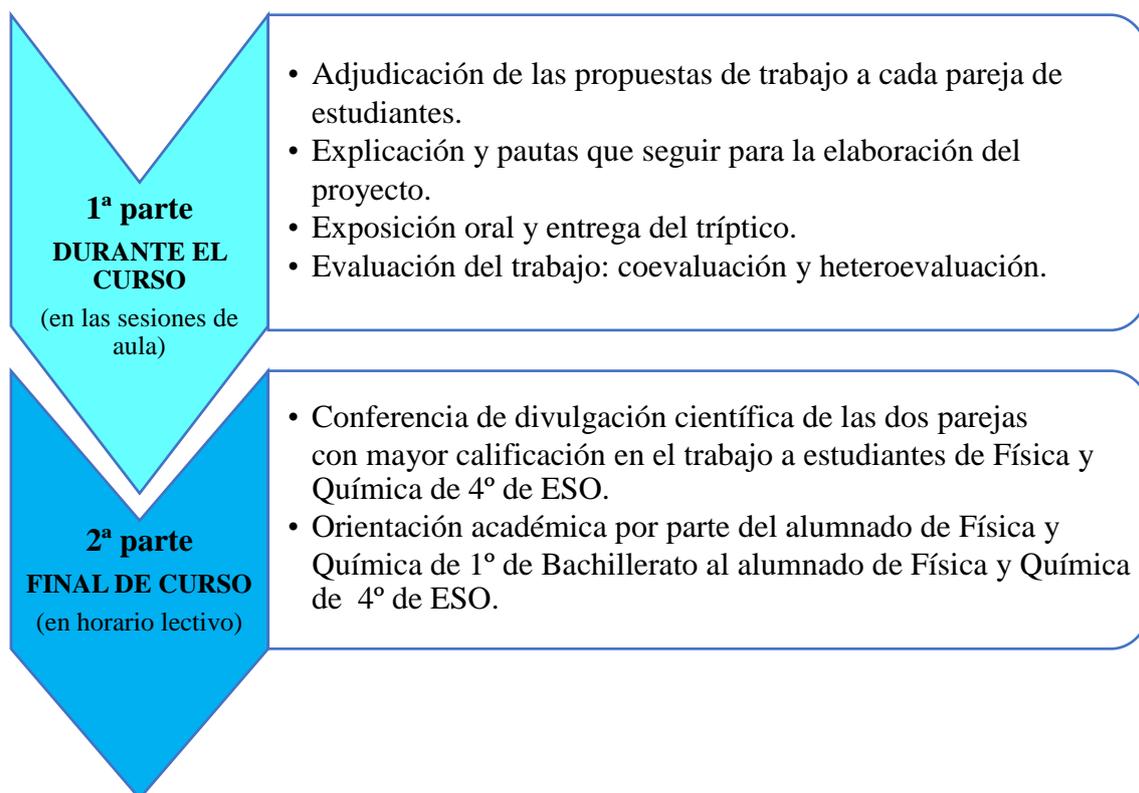
- **Portátil u ordenador:** para poder acceder a los *PowerPoint* realizados por los alumnos, usarán este programa como soporte visual para sus exposiciones orales a lo largo del curso y durante el congreso.
- **Altavoces:** son necesarios por si alguna de la parejas decide introducir un vídeo o simulación virtual durante su exposición oral.
- **Proyector y pantalla de proyección:** para las exposiciones orales con uso de *PowerPoint* que realizarán los estudiantes de 1º de Bachillerato a lo largo del curso y durante la conferencia.
- **Impresora:** para imprimir los trípticos de los trabajos del alumnado de 1º de Bachillerato. El día de la conferencia el alumnado de 1º de Bachillerato repartirá los trípticos al alumnado de 4º de ESO.

- **Salón de actos o sala grande:** es necesario que tenga capacidad suficiente para poder acoger todos asistentes a la conferencia.

3.4.5. Fases (calendario/cronograma)

La propuesta de innovación consta de 2 partes como se especificó en apartados anteriores. El cronograma de la innovación viene recogido en la **Figura 1** que se muestra a continuación:

Figura 1 – Cronograma de la propuesta de innovación



3.5. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EVALUACIÓN

La exposición oral y el tríptico serán evaluadas mediante una rúbrica. Esta rúbrica se encuentra recogida en la **Tabla 5**, en ella se muestran los criterios de calificación que se utilizarán. El porcentaje de contribución en la calificación total del curso escolar se muestra en la **Tabla 1**.

Esta propuesta de innovación educativa no ha sido llevada a la práctica durante mi estancia en el centro de prácticas. Por ello no he podido realizar una valoración de los

efectos en la mejora del aprendizaje de los estudiantes de 1º Bachillerato y de la orientación académica de los estudiantes de 4º ESO.

Para valorar los efectos en la mejora del aprendizaje de los estudiantes de 1º Bachillerato, aparte de verse reflejados en sus calificaciones, se les proporcionaría al final de curso un cuestionario, recogido en la **Tabla 6**, con el que evaluar el grado de consecución de la innovación docente.

Análogamente, con el fin de valorar los efectos en la mejora de la orientación académica de los estudiantes de 4º ESO, al final de la conferencia se les proporcionará un cuestionario para que lo cubran, como el recogido en la **Tabla 7**.

En virtud de los resultados de ambos cuestionarios posteriormente se realizarían propuestas de mejora de la innovación, intentando en todo caso mejorar los puntos fuertes y subsanar los puntos débiles de la misma.

Tabla 5 - Rúbrica coevaluación y evaluación de la exposición oral y el tríptico

EXPOSICIÓN ORAL	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Contenido	Demuestra un completo conocimiento del tema y lo expone de forma muy organizada	Demuestra bastante conocimiento del tema y lo expone de forma organizada	Demuestra algo de conocimiento del tema pero lo expone de forma desorganizada	No demuestra conocimiento del tema y lo expone de forma desorganizada
Interés	El tema es muy interesante y está contextualizado con aplicaciones de la vida cotidiana	El tema es bastante interesante y está contextualizado con aplicaciones de la vida cotidiana	El tema es interesante pero no está contextualizado con aplicaciones de la vida cotidiana	El tema ni es interesante ni está contextualizado con aplicaciones de la vida cotidiana
Soporte	El PowerPoint está muy bien estructurado y ayuda a seguir la exposición	El PowerPoint está bastante bien estructurado y ayuda a seguir la exposición	El PowerPoint está bien estructurado pero no ayuda a seguir la exposición	El PowerPoint ni está bien estructurado ni ayuda a seguir la exposición
Duración	La exposición se ha ceñido a la duración estipulada (12-15 minutos)	La exposición se ha sobrepasado en tiempo a la duración estipulada (más de 15 minutos)	La exposición ha durado algo menos del tiempo estipulado (8-12 minutos)	La exposición ha durado mucho menos del tiempo estipulado (menos de 8 minutos)
Expresión corporal y uso de muletillas	Los gestos que realizan ayudan mucho a comprender las explicaciones, apariencia de tranquilidad y no usan ninguna muletilla	Los gestos que realizan ayudan a comprender las explicaciones pero hay apariencia de nerviosismo y se usan algunas muletilla	Los gestos que realizan ayudan algo a comprender las explicaciones pero hay apariencia de nerviosismo y se usan muchas muletilla	Se mantienen rígidos y muy tensos durante toda la exposición, con apariencia de nerviosismo extremo y usan muchísimas muletillas

Lenguaje	Se expresan de forma muy clara y usan lenguaje científico con un vocabulario muy rico	Se expresan de forma clara y a veces usan vocabulario científico	Se expresan de forma clara pero no usan vocabulario científico	Ni se expresan de forma clara ni usan lenguaje científico
TRÍPTICO	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Diseño	El diseño es muy vistoso y se encuentra muy bien estructurado	El diseño es vistoso y bien organizado	El diseño es vistoso pero regular organizado	Ni el diseño es vistoso ni está bien organizado
Contenido	Los contenidos del tema están muy bien explicados y contiene las partes más relevantes de la exposición	Los contenidos del tema están bastante bien explicados y contiene alguna parte relevante de la exposición	Los contenidos del tema están bien explicados apenas contiene pocas partes relevantes de la exposición	Ni están bien explicados los contenidos ni contiene partes relevantes de la exposición
Escritura-vocabulario	Utilizan un tamaño y forma de letra adecuados, vocabulario muy rico	Utilizan un tamaño y forma de letra adecuados, vocabulario bastante rico	Vocabulario correcto pero no usan un tamaño y forma de letra adecuados	El tamaño y forma de letra no son adecuados y no usan vocabulario rico
Uso de imágenes, ilustraciones o gráficas	Aparecen varias imágenes, ilustraciones o gráficas claras y ayudan mucho a comprender el tema	Aparece alguna imagen, ilustración o gráfica clara y ayuda a comprender el tema	La imagen, ilustración o gráfica no se ve muy clara pero ayuda a comprender el tema	No aparece ninguna imagen, ilustración o gráfica en todo el tríptico
La calificación se obtiene sumando los puntos de los 10 apartados de la rúbrica. Habrá dos tipos de evaluación: coevaluación que contará un 40% y heteroevaluación que contará un 60%. Al sumar todos los puntos y aplicando el porcentaje correspondiente en cada caso, saldrá una puntuación entre 10 y 80 puntos:			Calificación final en función de los puntos:	55-61 puntos: 7
			78-10 puntos: 10	48-54 puntos: 6
Puntos de la coevaluación: x	Cálculo puntos totales = $0,4 \cdot x + 0,6 \cdot y$		70-78 puntos: 9	40-47 puntos: 5
Puntos de la heteroevaluación: y			62-69 puntos: 8	<40 puntos: 4

Tabla 6 - Cuestionario de valoración de la propuesta de innovación para los estudiantes de Física y Química de 1º de Bachillerato

Cuestionario de valoración de la propuesta de innovación basada en el aprendizaje-servicio					
<p>Marca la columna que mejor refleje tu opinión acerca de las siguientes afirmaciones entre el 5 (muy de acuerdo) y el 1 (muy en desacuerdo).</p> <p><i>Puedes añadir un comentario al final de la encuesta.</i></p>					
Afirmaciones	5	4	3	2	1
He adquirido una visión más amplia de la asignatura de física y química.					
Me encuentro más capaz de relacionar la física y la química con aspectos de mi vida cotidiana.					
He aprendido contenidos útiles para la vida cotidiana.					
He disfrutado con el proyecto aprendizaje-servicio ayudando a mis compañeros/as de curso anterior.					
Me hubiera gustado que este proyecto hubiera existido cuando cursé 4ºESO para ayudarme en mi orientación académica.					
Comentario:					

Tabla 7 - Cuestionario de valoración de la conferencia de ciencia y orientación académica para los estudiantes de Física y Química de 4º de ESO

Cuestionario de valoración de la Conferencia de ciencia y orientación académica					
<p>Marca la columna que mejor refleje tu opinión acerca de las siguientes afirmaciones entre el 5 (muy de acuerdo) y el 1 (muy en desacuerdo).</p> <p><i>Puedes añadir un comentario al final de la encuesta.</i></p>					
Afirmaciones	5	4	3	2	1
He resuelto todas mis dudas					
Me ha ayudado a decidirme en matricularme o no de física y química el próximo curso.					
Mis compañeros de 1º Bachillerato me han aportado una visión más amplia de la asignatura de física y química.					
He disfrutado durante el congreso con las charlas de mis compañeros de 1º Bachillerato.					
Me siento más tranquilo/a después de pedir consejo a un compañero/a de 1º Bachillerato.					
Comentario:					

4. CONCLUSIONES

La elaboración y entrega del presente Trabajo Fin de Máster pone el punto final a un año de esfuerzo, trabajo y dedicación. La docencia de diversas asignaturas, las prácticas en el Instituto de Educación Secundaria asignado y el desarrollo de este trabajo han servido para adquirir competencias y habilidades útiles para usar en un futuro como docente.

Es imprescindible para esta profesión poseer sólidos conocimientos de la materia que se va a impartir. Pero además, es fundamental conocer diferentes estrategias metodológicas, saber utilizar diversos recursos audiovisuales y un sinfín de herramientas educativas con el fin de amoldarse a las necesidades requeridas por cada grupo aula. Y no solo se deben tener en cuenta las necesidades colectivas del grupo, se debe atender a las necesidades educativas de cada estudiante de forma individual. Solo de esta forma, se puede conseguir una educación de calidad en donde tenga cabida todo el alumnado, sin discriminación de ningún tipo.

Las prácticas en el centro educativo me han permitido ensayar diferentes recursos aprendidos durante las clases teóricas y de esta forma ver cuales resultan más o menos adecuadas y provechosas en cada caso. Considero que esta parte del Máster es sustancial para interiorizar el enorme arsenal de contenidos de todo el conjunto de asignaturas. Sin las prácticas resultaría complejo entender el complejo funcionamiento de un instituto, la burocracia implícita en el desempeño de la profesión docente o los diferentes documentos institucionales que debe tener cada centro.

A pesar de la carga de trabajo y esfuerzo que requiere la realización de este Máster, el balance resulta positivo. Tras este curso he ganado una infinidad de experiencias enriquecedoras y gratificantes y no solo me ha servido para confirmar mi vocación por la docencia sino que mi vocación se ha potenciado. Con el depósito y lectura de este trabajo finaliza el Máster pero se abre una gran puerta hacia un sueño que cada vez siento más cercano y real.

5. REFERENCIAS

5.1. BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, vol. 1, pp. 1-10.
- Caamaño, A. (2005). Contextualizar la ciencia. Una necesidad en el nuevo currículo de ciencias. *Alambique*. [Versión electrónica], núm. 46.
- Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 69, pp. 21-34.
- Castillo, A., Ramírez, M., y González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, vol. 19, núm. 2, pp. 11-24. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Ferrán, A., y Guinot, C. (2012). Aprendizaje-servicio : propuesta metodológica para trabajar competencias. *Portularia*, vol. 12, núm. Extra, pp. 187-195. Huelva: Universidad de Deusto.
- Hernández, I., Recalde, J., y Luna, J.A. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 1, Vol. 11 , pp. 73-94. Manizales: Universidad de Caldas.
- Puig, J.M., Gijón, M., Martín, X., y Rubio, L. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista de Educación*, núm. Extraordinario, pp. 45-67. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Raya-Diez, E., y Caparrós, N. (2013). Aprendizaje-servicio en las prácticas externas de grado: la experiencia de la Universidad de la Rioja en el grado en Trabajo Social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*, vol. 2, núm. 2, pp. 131-154.
- Rodríguez, A.B., y Ramírez, L.J. (2014). Aprender haciendo-investigar reflexionando: caso de estudio paralelo en Colombia y Chile. *Revista Academia y Virtualidad*, vol.7, núm. 2, pp. 53-63. Universidad Santiago de Chile y Universidad Militar Nueva Granada de Colombia.

Uruñuela, P.M. (2011). Aprendizaje-servicio, una metodología para el desarrollo de la convivencia. Revista AMAzônica, año 4, vol. 6, núm. 1, pp. 35-61. Madrid.

5.2. LIBROS DE TEXTO

Ballesteros, M., y Barrio, J. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. Inicia Dual. Reino Unido: Oxford Educación.

Barradas, F., Valera, P., y Vidal, M.C. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. Serie Investiga. Madrid: Santillana.

Fontanet, A., y Martínez, M.J. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. Vicens Vives.

Nacenta, P., de Prada, F.I., y Puente, J. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. Serie Savia. Madrid: SM.

Rodríguez, A., Pozas, A., García, J.A., Martín, R., y Peña, A. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. New York: Mc Graw Hill Education.

Sauret, M., y Soriano, J. (2015). Física y Química 1º Bachillerato. Madrid: Bruño.

5.3. NORMATIVA

Estatal

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, pp. 17158-17207 (04/05/2006).

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. Boletín Oficial del Estado, pp. 97858-97921 (10/12/2013).

Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria. Boletín Oficial del Estado, pp. 21482-21492 (05/07/1994).

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, pp. 6986-7003 (29/01/2015).

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, pp. 169-546 (03/01/2015).

Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. Boletín Oficial del Estado, pp. 6306-6324 (21/02/1996).

Autonómica

Circular de inicio de curso 2018-2019 para los centros docentes públicos. Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura, pp. 112 (13/07/2018).

Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 1-577 (29/06/2015).

Resolución de 10 de mayo de 2018, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2018-2019. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 1-2 (06/06/2018).

Resolución de 26 de mayo de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de Bachillerato y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 1-27 (03/06/2016).

Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias. Boletín Oficial del Principado de Asturias, pp. 10822-10835 (13/08/2001).

5.4. WEBGRAFÍA

Portal de Biomodel. Recuperado de: <http://biomodel.uah.es/> [10/05/19].

Portal Boletín Oficial del Estado (BOE). Recuperado de: www.boe.es [10/05/19].

Portal de Educaplus. Recuperado de: <http://www.educaplus.org/> [10/05/19].

- Portal de Educastur. Recuperado de: www.educastur.es [10/05/19].
- Portal de Fisquiweb. Recuperado de: <http://www.fisquiweb.es/> [10/05/19].
- Portal Instituto Nacional del Carbón. Recuperado de: <http://www.incar.csic.es/> [10/05/19].
- Portal Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: www.ine.es [10/05/19].
- Portal Instituto Oficial de Oceanografía. Recuperado de: <http://www.ieo.es/es/web/gijon> [10/05/19].
- Portal Labovirtual. Recuperado de: <http://labovirtual.blogspot.com/> [10/05/19].
- Portal Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/> [10/05/19].
- Portal planetario virtual Stellarium. Recuperado de: <https://stellarium.org/es/> [10/05/19].
- Portal Principado de Asturias. Recuperado de: www.asturias.es [10/05/19].
- Portal simulador virtual Celestia. Recuperado de: <https://celestia.es/> [10/05/19].
- Portal University of Colorado Boulder. Recuperado de: <https://phet.colorado.edu/es/> [10/05/19].
- Portal de YouTube. Recuperado de: <https://www.youtube.com/> [10/05/19].