



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**Programación docente e innovación para
acercar la ciencia a nuestro día a día**

***Teaching programme and innovation to bring
science closer to our day-to-day life***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Paula Pérez Calzón

Tutor: Santiago Folgueras Gómez

JUNIO 2021

Contenido

Nota Aclaratoria	5
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. REFLEXIÓN PERSONAL SOBRE EL MÁSTER	7
2.1 Valoración de la formación académica.....	8
2.2 Valoración de la formación práctica.....	10
2.3 Propuestas de mejora	11
3. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE 2º BACHILLERATO	12
3.1 JUSTIFICACIÓN	12
3.2 Contexto.....	13
3.2.1 Marco Legislativo.....	13
3.2.2 Contextualización del centro	13
3.2.3 Contextualización del grupo.....	14
3.3 OBJETIVOS	14
3.3.1 Objetivos de la etapa.....	14
3.3.2 Objetivos generales de la materia.....	16
3.4 CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LAS COMPETENCIAS CLAVE .	18
3.5 METODOLOGÍA	20
3.5.1 Principios pedagógicos	20
3.5.2 Metodología en el aula	22

3.5.3	Desarrollo de la unidad didáctica	23
3.5.4	Espacios	25
3.5.5	Agrupamientos	25
3.5.6	Recursos	26
3.6	EVALUACIÓN	26
3.6.1	Instrumentos de evaluación	26
3.6.2	Criterios de evaluación	28
3.6.3	Evaluación final.....	29
3.6.4	Evaluación extraordinaria.....	29
3.6.5	Evaluación y calificación del alumnado al que no se le pueda aplicar la evaluación continua	29
3.6.6	Recuperación y evaluación de la materia pendiente.....	29
3.6.7	Evaluación de la práctica docente	30
3.7	MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	31
3.7.1	Medidas ordinarias para alumnado con dificultad.....	31
3.7.2	Medidas extraordinarias para alumnado con altas capacidades	32
3.8	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	32
3.9	TEMPORALIZACIÓN	32
3.10	SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	34
3.10.1	Unidad Didáctica 0: El trabajo en el laboratorio	34
3.10.2	Unidad Didáctica 1: Modelos Atómicos	37

3.10.3	Unidad Didáctica 2: Sistema Periódico	39
3.10.4	Unidad Didáctica 3: ¿Cómo se unen los átomos? Enlace iónico y metálico 42	
3.10.5	Unidad Didáctica 4: Enlace covalente y fuerzas intermoleculares.....	45
3.10.6	Unidad Didáctica 5: Cinética química.....	47
3.10.7	Unidad Didáctica 6: Equilibrios	49
3.10.8	Unidad Didáctica 7: Ácidos y bases	53
3.10.9	Unidad Didáctica 8: Electroquímica: redox y pilas.....	56
3.10.10	Unidad Didáctica 9: Introducción a la química del carbono	59
3.10.11	Unidad Didáctica 10: Reacciones de los compuestos de carbono	61
3.10.12	Unidad Didáctica 11: Polímeros y macromoléculas.....	62
3.11	DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA 7: ÁCIDOS Y BASES..	66
3.11.1	Planificación de la unidad en sesiones	66
3.11.2	Metodología aplicada en la unidad.....	68
3.11.3	Evaluación de la unidad.....	68
3.11.4	Recuperación de la unidad.....	68
3.11.5	Atención a la diversidad	68
4.	PROPUESTA DE INNOVACIÓN DOCENTE: AUMENTAR LA MOTIVACIÓN ENSEÑANDO FÍSICA Y QUÍMICA FUERA DEL AULA.....	69
4.1	Contextualización de la propuesta	69
4.2	Análisis de necesidades y fundamento teórico	70

4.3	Descripción y desarrollo de la propuesta	71
4.4	EVALUACIÓN	79
4.4.1	Evaluación del alumnado.....	79
4.4.2	Sistema de evaluación de la propuesta	79
4.5	Reflexión personal sobre el proceso de innovación.....	81
5.	CONCLUSIONES.....	82
6.	REFERENCIAS	83
6.1	Normativa Legal	83
6.2	Libros de texto	84
6.3	Webgrafías	84
6.4	Referencias bibliográficas.....	86

Nota Aclaratoria

En el presente documento se utiliza el género gramatical masculino como género neutro y no marcado, haciéndose extensible su significado tanto al sexo femenino como al sexo masculino y al no binario.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es acercar la ciencia a la vida cotidiana desde la especialidad de Física y Química, facilitando su comprensión y aumentando la motivación del alumnado. Para ello, por un lado, se presenta una propuesta de programación docente para la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, ajustada a la normativa vigente en el Principado de Asturias y, por otro lado, una propuesta de innovación para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato que pretende eliminar una necesidad encontrada en los centros, la desmotivación, mediante clases dinámicas fuera del aula.

Además, de manera introductoria se incluye un análisis personal acerca de la formación recibida y de la experiencia práctica, así como algunas propuestas de mejora en diferentes aspectos del máster.

El presente trabajo supone el final de la formación del “Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional” en la especialidad de Física y Química, donde se ha intentado recoger de manera aplicada algunos de los conocimientos y competencias adquiridas. De esta manera, se culmina el curso 2020/2021, tras un año de trabajo intenso, marcado por la situación de pandemia y las clases telemáticas.

ABSTRACT

The goal of this work is to bring science closer to everyday life from the field of Physics and Chemistry, making it easy to understand, and to increase the motivation of students. To do this, on the one hand, a proposal for a teaching programme is presented for the subject of Chemistry in 2 Year of Non-Compulsory Secondary Education, adjusted to the current legislation applicable in the Principality of Asturias, and, on the other hand, a proposal of innovation for the subject of Physics and Chemistry of 1 Year of Non-Compulsory Secondary Education that seeks to eliminate a need found during the internships, the demotivation of students, through dynamic classes outside the classroom.

As an introduction, a personal analysis is carried out on the received training and gained experience during an internship in a local Secondary school. In addition, some improvements are proposed in different aspects of the master's degree.

The present project represents the end of training as part of the “Master’s Degree in Teacher Training in Secondary and Upper Secondary Education and Vocational Training” in the field of Physics and Chemistry, where some of the knowledge and skills acquired are applied. In this way, the 2020/2021 course is completed, after a year on intense work, marked by the situation of pandemic and telematics classes.

1. INTRODUCCIÓN

En la primera parte de este trabajo se encuentra una reflexión personal sobre la formación recibida a través de las diferentes asignaturas del máster, así como la experiencia vivida durante los tres meses de prácticas realizadas en un centro de educación secundaria. Además, se incluyen unas propuestas de mejora de algunos aspectos del máster con la única intención de mejorar la formación en próximos cursos.

A continuación, se presenta una propuesta de programación docente para la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, en la se detallan los objetivos a alcanzar, la metodología, los recursos y el tipo de evaluación, así como la temporalización y secuenciación de doce unidades didácticas.

Por último, debido al limitado tiempo del que se dispone en 2º de Bachillerato, se presenta una propuesta de innovación docente enfocada a la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato con la intención de aumentar la motivación del alumnado, introduciendo un cambio en la metodología y organizando una serie de actividades fuera del aula.

Para terminar, se incluyen unas conclusiones y se hace referencia a la bibliografía utilizada para el desarrollo de este trabajo.

2. REFLEXIÓN PERSONAL SOBRE EL MÁSTER

Durante este curso 2020/2021, debido a la pandemia por la COVID-19, las clases presenciales fueron sustituidas completamente por las clases telemáticas, lo que supongo que ha sido una limitación para muchas de las metodologías aplicadas en las asignaturas del máster. Sin embargo, creo que la formación recibida ha sido muy buena y en la mayoría de los casos, las clases han sido amenas. A continuación, se presentan unas reflexiones personales acerca de las distintas asignaturas.

2.1 Valoración de la formación académica

Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (5 créditos ECTS): Esta asignatura se imparte en los primeros meses del máster y da una visión completa de como los conocimientos sobre el aprendizaje y el desarrollo de la personalidad forman la base emocional sobre la que se asientan los principios del entendimiento y la comprensión del propio ser humano, desde la perspectiva del docente. Ha permitido conocer teorías de la psicología de la educación que han sido realmente interesantes para saber, no sólo como piensa un alumno, sino cómo se siente y cuáles son sus motivaciones y capacidades de aprendizaje. A pesar de que las clases fueron meramente expositivas, la organización era excelente y siempre se realizaban actividades a modo de ejemplo para entender bien la teoría, permitiendo que el alumnado participásemos activamente en las clases. Además, el trabajo final de la asignatura, basado en la atención a la diversidad, me ha parecido muy apropiado y ha sido muy gratificante realizarlo en grupo.

Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química (8 créditos ECTS): Esta asignatura se imparte en el segundo semestre del máster al mismo tiempo que se realizan las prácticas en un centro de educación secundaria. Esto hace que la información recibida en las clases facilite entender y desempeñar la práctica docente en el IES. Esta asignatura destaca por la dedicación, su organización y su gran peso informativo, lo cual puede abrumar al principio, pero sin duda, es de gran ayuda tanto para el presente como para nuestro futuro como docentes. Durante estas sesiones hemos aprendido a cómo desempeñar la labor docente como profesores de la especialidad de Física y Química, tratando contenidos tan importantes como la legislación, programación docente, oposiciones, metodologías, evaluación, etc.

Complementos de Formación Disciplinar: física y química (8 créditos ECTS): Esta asignatura se encuentra al inicio del máster y está dividida en dos partes, una de física y otra de química, que son impartidas por docentes de cada especialidad. En ambos casos, las clases fueron dinámicas, en las que se hizo un repaso por ambas ramas teniendo en cuenta el currículo oficial de ESO y Bachillerato. En mi opinión, lo mejor de esta asignatura ha sido poder participar en las clases y realizar varias exposiciones orales, lo que resultó útil aumentando la confianza para hablar en público y permitiendo conocer más a nuestros compañeros.

Diseño y Desarrollo del Currículo (2 créditos ECTS): Esta asignatura ha sido muy corta para toda la información recibida. En ella, se introduce el currículo de ESO y Bachillerato y sus elementos, las partes de una unidad didáctica, diferentes metodologías y los instrumentos de evaluación desde una perspectiva general ya que en esta asignatura estamos varias especialidades juntas. Las clases han sido entretenidas y las actividades a realizar fueron las más originales y divertidas del máster, sin embargo, creo que el tiempo estimado para profundizar en los contenidos no es el adecuado.

El cine y la literatura en el aula de ciencias (3 créditos ECTS): Esta asignatura forma parte del segundo semestre y destaca por su originalidad, ya que amplía la mirada a otras metodologías, en este caso el uso del cine y de la literatura como recurso didáctico para el aula de ciencias. Se tratan diferentes ramas de la ciencia como son las matemáticas, la biología y la física, lo que permite formar un aula variado con personas de diferentes especialidades resultando muy enriquecedor. Además, la cantidad de actividades realizadas ha sido la adecuada para compaginar con el resto de las asignaturas y las prácticas.

Innovación Docente e Iniciación a la investigación educativa (4 créditos ECTS): Esta asignatura ha sido la más especial del curso, donde se introduce la innovación como parte de la labor docente. Considero que esta asignatura ha permitido mirar más allá, intentando sacar lo mejor de nosotros como futuros profesores y tratar de hacer lo posible para que el proceso de enseñanza-aprendizaje funcione. La asignatura ha estado muy organizada, con actividades bien planificadas y con tiempo suficiente para realizarlas. Además, las clases han sido realmente entretenidas ya que se mezclaba la teoría con debates y participación del alumnado.

Procesos y contextos educativos (7 créditos ECTS): Asignatura muy completa en la que diferentes profesores abarcan gran cantidad de contenidos divididos en cuatro bloques: características organizativas de los centros, interacción, comunicación y convivencia en el aula, tutoría y orientación, y atención a la diversidad. A pesar de que han sido clases expositivas, el estudio de casos prácticos y análisis de situaciones reales han hecho que la asignatura resulte más fácil y motivadora. En mi opinión, lo más destacable de la asignatura ha sido conocer todos los documentos de los centros, ya que para todos los que procedemos de otras especialidades es totalmente nuevo. Las

actividades evaluables de esta asignatura son bastante densas y requieren de mucho tiempo y dedicación.

Sociedad, Familia y Educación (3 créditos ECTS): En esta asignatura se tiene la finalidad de contribuir al conocimiento del entorno social que nos rodea, enfatizando en el papel que tiene la educación en la clase social, el género y la familia. Además, se han tratado temas como la identidad sexual de las personas o los Derechos Humanos en educación. Las clases han resultado muy interesantes y creo que es una asignatura muy necesaria para concienciarnos en nuestro papel como docentes.

Tecnologías de la Información y la Comunicación (1 crédito ECTS): Esta es la asignatura más corta de todo el máster, pero ha dado tiempo suficiente para tratar la importancia y el efecto que tienen las tecnologías de la información y la comunicación en el aula. Ha sido una asignatura práctica, con clases muy dinámicas y entretenidas. El trabajo final de la asignatura ha sido muy original, sin embargo, considero que el número de actividades a realizar no se corresponde con el peso de la asignatura.

2.2 Valoración de la formación práctica

El periodo de prácticas ha sido desde el 13 de enero al 21 de abril del 2021, durante el cual he ido adquiriendo nuevos conocimientos y competencias inherentes a la experiencia práctica que creo de ningún modo pueden obtenerse de la teoría. El contacto diario en el centro educativo con el profesorado y, sobre todo, con el alumnado, me ha permitido conocer en mayor profundidad la profesión docente.

A través de esta experiencia, he tenido la oportunidad de poner en práctica la función docente en dos asignaturas distintas y en niveles muy diferentes, como son *Química y Ciencias Aplicadas a la Formación Profesional* de 2º de Bachillerato y 4º ESO Aplicadas, respectivamente. Esto me permitió observar la gran diversidad de personas y grupos a los que ha de dirigirse un docente y la importancia que tiene conocer cada grupo y las características, intereses, necesidades y ritmos de aprendizaje individuales, esenciales para una correcta adaptación metodológica que funcione con cada uno de los estudiantes.

Este curso en el que nos encontramos, 2020/2021, ha estado marcado y limitado por la pandemia debido a la Covid-19, lo que ha provocado que no se realizasen ciertas

actividades, como, por ejemplo, las prácticas de laboratorio, tan importantes en la especialidad de Física y Química. Sin embargo, creo que no cambiaría el momento que me ha tocado vivir, ya que gracias a situaciones excepcionales como las de este curso, he aprendido otra manera de enseñar, como es la docencia telemática y semipresencial, así como la importancia que tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación en esta profesión.

Por todo esto, concluyo que la realización de las prácticas en un centro educativo ha sido la mejor experiencia del máster y considero que es esencial para la formación.

2.3 Propuestas de mejora

A continuación, propongo algún cambio en diferentes aspectos con la única intención de aportar ideas y mejorar el máster:

- **Flexibilidad:** Esta propuesta se basa en dar mayor flexibilidad a personas activas laboralmente, ya que el hecho de que el máster sea presencial limita y complica a la gente que, como es mi caso, tenemos trabajo. A pesar de que existe la evaluación diferenciada, solicitarla era más un inconveniente que una ayuda, al menos durante este curso, ya que, en varias asignaturas, además de las actividades y trabajos a realizar como el resto de los compañeros, habría que hacer un examen, lo que de ninguna manera ayuda a las personas afectadas. Desde aquí solamente me gustaría proponer que se valoren estos aspectos, ya que hay que tener en cuenta que es un máster habilitante.
- **Retroalimentación:** A lo largo del máster la carga de trabajos y actividades a realizar ha sido muy elevada, sin embargo, en la mayoría de los casos no se ha recibido ningún tipo de retroalimentación lo que considero que es un aspecto esencial en un proceso de enseñanza-aprendizaje. En mi opinión, creo que devolver los trabajos y las actividades con las correcciones y comentarios oportunas es más motivante para el alumnado.
- **Formación Profesional:** Este máster habilita a docentes para educación secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional, sin embargo, la información recibida acerca de la formación profesional ha sido muy reducida. Creo que sería interesante aumentar la formación acerca de los ciclos de grado medio y superior a los que podemos acceder desde nuestras especialidades.

- **Seminarios finales:** Los seminarios finales del mes de abril para las asignaturas de *Procesos y Contextos Educativos y Sociedad, Familia y Educación* creo que son muy interesantes en cuanto al debate y el intercambio de información con otros compañeros del máster, lo que permite conocer más situaciones y formas de trabajo de otros centros. Sin embargo, teniendo en cuenta que a esas alturas del máster nos encontramos en la recta final, con poco tiempo para realizar el *Trabajo Fin de Máster*, tener que realizar la entrega de varios documentos me parece excesivo.

3. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE 2º BACHILLERATO

3.1 JUSTIFICACIÓN

La propuesta de programación docente que se presenta está dirigida al alumnado de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato siguiendo los contenidos concretados en el currículo y adecuándose al marco legal establecido. Son tres los Reales Decretos que regulan la concreción curricular, empezando por el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre*, el cual establece a nivel estatal el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, siguiendo con el *Decreto 42/2015, de 10 de junio*, que a nivel autonómico regula la ordenación y establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, y por último, a nivel local, cada centro tiene la capacidad de identificar sus fortalezas y las necesidades de su entorno, tomando así las decisiones oportunas para adaptar y mejorar su oferta educativa y metodológica en relación directa con la administración educativa.

La formación recibida durante este Máster sumado a la realización de las prácticas en un centro docente me ha enseñado que la profesión docente es mucho más que transmitir contenidos teóricos. En esta profesión se trabaja con y para personas, las cuales son únicas y diversas, con diferentes situaciones personales y emocionales, intereses y capacidades, por lo que tratar de enseñar a todas ellas de igual modo es un camino hacia el fracaso y la frustración. Es por ello, que el docente debe adaptarse, dentro de sus posibilidades, a las necesidades de cada persona, despertando el interés y el entusiasmo por el aprendizaje.

La mejor manera para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea exitoso es tener una organización previa, donde se seleccione el material más adecuado para el grupo, su

temporalización, las medidas de atención a la diversidad y su evaluación. Dicho de otro modo, la programación es imprescindible para ser eficientes en nuestra labor docente y construir una forma de trabajo organizada evitando el azar.

3.2 Contexto

3.2.1 Marco Legislativo

- **Ley Orgánica 2/2006**, del 3 de mayo (LOE), modificada parcialmente el 28 de noviembre del 2013 con la aprobación de la **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).
- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el Currículo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- **Orden ECD/65/2015**, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
- **Orden ECD/1941/2016**, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad.
- **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.
- **Circular de Inicio de Curso 2020-2021**, de la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias para los Centros Docentes Públicos.
- **Circular de 10 de marzo de 2021**, sobre calendario de evaluación y finalización del 2º curso de Bachillerato en el curso 2020-2021.

3.2.2 Contextualización del centro

La presente programación está diseñada para impartirse en un centro urbano en el que se imparten enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato de Ciencias y Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, así como dos Ciclos Formativos de Grado Superior: Guía, Información y Asistencia Turística, y Agencias de Viajes y Gestión de Eventos.

Se trata de un centro de tamaño mediano, con unos 500 estudiantes, 70 docentes y 10 trabajadores de administración y servicios. El alumnado procede de distintos barrios de la ciudad y alrededores y presenta mayoritariamente un perfil socioeconómico medio-bajo. Asimismo, un pequeño porcentaje depende económicamente de las prestaciones ofrecidas por Servicios Sociales.

El instituto cuenta con las siguientes instalaciones: gimnasio, tres laboratorios, aula-taller de tecnología, varias aulas de ordenadores, dos aulas de plástica, diferentes aulas de apoyo, aula de música, sala de usos múltiples (SUM), biblioteca, unas canchas polideportivas en el exterior, salas para reuniones, sala de profesorado, departamentos (uno por cada especialidad), aulas específicas para enseñanzas de turismo, patio de recreo y una amplia zona verde con gran cantidad de especies vegetales. El Departamento de Física y Química cuenta con dos laboratorios donde se desarrollan las clases de dichas asignaturas, lo cual es un privilegio ya que permite realizar prácticas de laboratorio como metodología didáctica, de manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la especialidad se vuelve atractivo, más fácil y motivante para el alumnado.

3.2.3 Contextualización del grupo

El grupo de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato está formado por 14 personas (10 chicas y 4 chicos). Es un grupo comprometido con la asignatura, participativo y con gran interés en las explicaciones, lo que resulta en altos rendimientos académicos. Toda la clase quiere entrar en la Universidad el próximo curso y, en algunos casos quieren realizar el Grado en Química. Además, existe muy buen ambiente y gran sentimiento de equipo.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivos de la etapa

Según lo establecido 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 5 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 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, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.
- 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, autoconfianza 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.

3.3.2 Objetivos generales de la materia

Consecuentemente con los objetivos señalados anteriormente, la enseñanza de la Química en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

- a) Adquirir y poder utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de esta rama de la ciencia, de su relación con otras y de su papel social.
- b) Utilizar, con mayor autonomía, 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, etc.) 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.

- c) Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con 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.
- d) 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.
- e) Planificar y realizar experimentos químicos o simulaciones, individualmente o en grupo, con autonomía y utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- f) Comprender y valorar 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.
- g) Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Valorar igualmente, de forma fundamentada, los problemas que sus aplicaciones pueden generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables, así como a la superación de los estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente los que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos a lo largo de la historia.

- h) Conocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad, así como su relación con otros campos del conocimiento.

3.4 CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LAS COMPETENCIAS CLAVE

El artículo 10 del Decreto 42/2015, del 10 de junio, por el que se establece el currículo de Bachillerato para el Principado de Asturias, recoge las competencias clave establecidas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. La asignatura de Química de 2º de Bachillerato contribuye a la adquisición de las competencias clave de la siguiente manera.

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** 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.
- **Competencia digital (CD):** tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán utilizadas para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y en la presentación y comunicación de los trabajos.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que, en un trabajo por competencias, se desarrollan capacidades de carácter general que pueden transferirse a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico, el desarrollo de la capacidad de expresar sus propias ideas, etc.

permiten reconocer y valorar otras formas de expresión, así como reconocer sus mutuas implicaciones.

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** Son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él. Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos. Adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos, contribuye al desarrollo competencial en ciencia y tecnología, al igual que las actitudes y valores relacionados con la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología, el interés por la ciencia así como fomentar su contribución a la construcción de un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.
- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** en la medida en que resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible y la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones.
- **Competencia para aprender a aprender (CAA):** La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado la competencia aprender a aprender, su habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje incorporando las estrategias científicas como instrumentos útiles para su formación a lo largo de la vida.
- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** al fomentar destrezas como la transformación de las ideas en actos, el pensamiento crítico, la capacidad de análisis, la capacidad de planificación, el trabajo en equipo, etc. y actitudes como la autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos químicos.

3.5 METODOLOGÍA

3.5.1 Principios pedagógicos

La Química es una ciencia que estudia la materia y los cambios que ésta experimenta en la naturaleza y pretende dar respuesta a aquellos procesos desconocidos favoreciendo la comprensión de nuestro entorno. Además, está vinculada a otras materias de conocimiento como son la Física, la Biología, la Medicina, la Tecnología, etc, proporcionando un conjunto de herramientas con las que llegar a conclusiones demostrables contribuyendo a la solución de grandes retos a los que se enfrenta la humanidad, gracias a las aportaciones tanto de hombres como de mujeres al conocimiento científico.

El estudio de la Química tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a que el alumnado adquiera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica. Por lo tanto, la metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado la comprensión profunda y la explicación pormenorizada de aquellos conceptos que son fundamentales para intentar comprender la materia.

Tal y como se establece en el *Decreto 42/2015* y en la *Orden ECD 65/2015*, el fundamento metodológico en la que se basa esta asignatura es su naturaleza experimental. Por tanto, para profundizar y comprender los contenidos de la materia es necesario plantear problemas para los que el alumnado necesite aplicar procedimientos lógicos y leyes o teorías con base científica, llegando a conclusiones convincentes.

Para aumentar la motivación de los estudiantes por resolver dichos problemas, aplicando el aprendizaje por competencias se requiere la utilización de metodologías activas y contextualizadas, que faciliten la participación e implicación de los alumnos y la adquisición y uso de conocimientos en situaciones reales a fin de generar aprendizajes duraderos y transferibles a otros ámbitos académicos, sociales o profesionales.

La metodología ha de contribuir a una triple finalidad de formación general, orientación y preparación para estudios superiores y técnicos. Esta metodología se podría concretar en los siguientes principios:

- Realizar una introducción de cada unidad relacionando el tema con los **conocimientos previos**, lo que ayudará al alumnado a entender de qué punto se parte y a cuál se pretende llegar.
- Exponer los conceptos con **claridad, orden y concreción**, realizando esquemas conceptuales y extrayendo las ideas fundamentales del tema.
- Proponer actividades de diferente tipo para revisar los conceptos, aplicarlos y estimular el **razonamiento abstracto** de los alumnos. Enfrentarse a problemas reales ayudará a desarrollar el **pensamiento crítico y lógico**, siendo guiados por el docente con el objetivo de seguir un planteamiento coherente y organizado para sacar el máximo rendimiento de los conocimientos que tienen.
- **Fomentar la autonomía** del alumno dejando que se responsabilice de su trabajo preparándose para su próximo acceso a estudios posteriores, **así como el trabajo en equipo** llevando a cabo el desarrollo de actividades grupales.
- Desarrollar **diferentes tipos de estrategias para resolver problemas**, facilitando la comprensión de estos desde distintos puntos de vista, lo cual **respeto las diferentes maneras de pensar** y razonar de cada persona.
- Realizar un **resumen** al final de cada unidad y relacionar las diferentes partes de la materia para que tengan una idea global permitiendo ver las **interrelaciones con otras disciplinas** científicas.
- Procurar que los alumnos manejen diferentes libros de texto o bibliografía general, que hagan lecturas complementarias y aprendan a discernir lo fundamental de lo accesorio, fomentando el **pensamiento crítico**.
- Visualizar **vídeos, páginas web** o utilizar otras **herramientas audiovisuales** cuando sea posible, para facilitar el entendimiento y la comprensión de la teoría.
- Hacer uso de **presentaciones en Powerpoint** o transparencias para apoyar el discurso en las clases expositivas, de manera que seguir la clase sea sencillo.
- Llevar a cabo **prácticas de laboratorio** siempre que sea posible ya que las experiencias prácticas ayudan a entender la teoría y diversas aplicaciones.
- Estimular el **trabajo en equipo**, organizándose en el reparto de tareas, colaborando y ayudándose entre todos, respetando el trabajo y las

aportaciones de los demás, con el fin de aprender de manera conjunta y aplicar lo aprendido en trabajos o experiencias de laboratorio.

- Acercar la Química al alumnado a través de **ejemplos de la vida cotidiana**, analizando situaciones domésticas desde un punto de vista científico.
- Destacar las **aportaciones de las mujeres al conocimiento científico** como las dificultades históricas que han sufrido para acceder al mundo científico y tecnológico y para conseguir su reconocimiento.
- **Atender adecuadamente a la diversidad**, realizando actividades adaptadas a las necesidades del alumnado y seleccionar diversos recursos didácticos, especialmente de carácter visual.

3.5.2 Metodología en el aula

La metodología a aplicar en el aula busca que los alumnos adquieran conocimientos funcionales, que puedan ser utilizados para explicar problemas reales y los fenómenos cotidianos. El método utilizado se basa en el planteamiento de problemas y situaciones reales los cuales deberán ser resueltos por el alumnado. De esta manera se desarrolla la habilidad para plantear preguntas, la reflexión personal y el trabajo cooperativo entre los integrantes del grupo.

La aplicación de esta metodología está basada en los siguientes recursos:

- Experimentación.
- Uso del ordenador como recurso didáctico.

Una de las mejores maneras de impartir esta asignatura es desarrollar íntegramente las clases en el laboratorio, permitiendo combinar la teoría y la práctica simultáneamente, de manera que el aprendizaje sea más efectivo, significativo y gratificante tanto para el alumnado como para el docente. Sin embargo, en ocasiones esto puede no ser posible, por lo que el mejor recurso sería, además de las experiencias de cátedra, la realización de experiencias de laboratorio virtuales. Para ello, existen diferentes páginas web en las que se pueden llevar a cabo simulaciones como si se estuviese en un laboratorio real. La contraindicación es que requiere de buen número de ordenadores para que todo el grupo pueda realizar las prácticas simultáneamente, aunque en el peor de los casos, siempre queda la opción de que sea el docente quien maneje el ordenador y los estudiantes quienes

piensen y guíen los movimientos del profesor, siendo transmitido en la pantalla por el proyector.

Por otro lado, el docente se apoyará en recursos informáticos gracias al uso del ordenador en clase, para presentar contenidos, vídeos, simulaciones o cualquier otra página web útil y recomendada.

3.5.3 Desarrollo de la unidad didáctica

En la primera clase de una unidad didáctica se facilita a todos los alumnos, a través de la plataforma *Teams*, el material necesario para el correcto seguimiento de las clases. Dicho material consta de un mapa conceptual con los contenidos clave de la unidad que sirva como guion, enlaces a páginas web de interés o referencias de libros, y, por otro lado, un conjunto de actividades de diferente tipo que pueden clasificarse en:

- Actividades modelo: son ejercicios resueltos que sirvan como ejemplo para el planteamiento y resolución de estos. Estas actividades serán resueltas por el docente y, al menos una de cada parte de la unidad será explicada en el aula.
- Actividades de aula: son ejercicios que se resolverán durante el transcurso de las sesiones de la unidad de manera conjunta entre todo el grupo, fomentando el trabajo colaborativo. Esto ayuda a crear un ambiente de confianza en el que se planteen dudas y distintos puntos de vista para resolverlas, colaborando unos con otros, de manera que, se pone en práctica la competencia de aprender a aprender.
- Actividades de domicilio: series de ejercicios que deberán ser realizados por el alumnado a lo largo de la unidad, de acuerdo con los tiempos que marque el profesor. Estas actividades serán finalmente corregidas por el docente y entregados de vuelta en el menor tiempo posible con las correcciones necesarias. Además, se reconocerá el trabajo ordenado, con planteamientos lógicos y bien desarrollado, de esta manera, se motiva al alumnado ya que no sólo se corrigen los errores, sino que se felicitan los aciertos.
- Lecturas complementarias: siempre que sea posible, es recomendable incluir lecturas relacionadas con la unidad y una serie de cuestiones correspondientes, desarrollando el plan de lectura, escritura e investigación

del centro (PLEI) mediante el que se fomenta la necesaria comprensión lectora.

Además, en esta primera sesión el docente establecerá las fechas de entrega de las actividades.

Durante las siguientes sesiones de la unidad se combinarán las clases expositivas con las prácticas de laboratorio, siempre que sea posible. La planificación para la realización de estas es la siguiente:

- Prácticas de laboratorio: Inicialmente se entregará al alumnado un guion con cada práctica a realizar, en el que se incluirá un resumen teórico, los materiales, el proceso experimental y unas cuestiones finales. Este guion sirve al docente para introducir en qué va a consistir dicha experiencia y al alumnado para realizar adecuadamente la parte experimental y relacionarla con el fundamento teórico.
- Informes de laboratorio: Tras la realización de las prácticas, el alumnado deberá redactar los informes de laboratorio correspondientes. Para ello, el docente les mostrará algún informe de ejemplo. Estos informes serán entregados al profesor a través del *Teams*, quien los corregirá y enviará de vuelta a cada estudiante.
- Trabajos grupales y exposición: En varias unidades se llevará a cabo la realización de un trabajo en grupo el cual deberá ser presentado ante el resto de la clase en una sesión determinada. La exposición será en formato libre pero siempre con un tiempo límite de 15 minutos. Este tipo de trabajos suelen ser muy gratificantes ya que se fomenta el trabajo en equipo, la expresión oral y corporal y la autonomía.

Por último, para finalizar la unidad el docente realizará una clase a modo resumen en la que se repasará lo aprendido, destacando los puntos más importantes del tema y haciendo hincapié en aquellas cuestiones que hayan sido de mayor dificultad. A pesar de que esta es la clase en la que mayor número de dudas suelen surgir, cabe mencionar que a lo largo de todas las sesiones el docente se mostrará receptivo a cualquier duda que se presente.

3.5.4 Espacios

En este centro, es posible el uso del laboratorio como aula principal de la asignatura de Química. Este espacio se distribuye en cinco filas de meseta, utilizadas por el alumnado y perpendicular a estas, otra meseta donde se encuentran dos lavabos. Al frente, se encuentra una pizarra y una mesa con un ordenador con conexión a Internet y altavoces. Además, este aula-laboratorio también dispone de proyector, lo cual facilita las clases expositivas o el visionado de presentaciones, vídeos o simulaciones. Bordeando la pared se encuentra una campana extractora y grandes armarios empotrados, donde se organiza todo el material de laboratorio. Sin embargo, los reactivos se encuentran en el departamento, de manera que el alumnado no tiene acceso a ellos excepto en las sesiones de prácticas.

Otra de las aulas a disposición de la asignatura es la sala de ordenadores. Esta sala dispone de unos 20 ordenadores con conexión a Internet, pizarra y proyector. Sin embargo, sólo se utilizará en ocasiones puntuales en las que las simulaciones formen parte de las prácticas de la unidad.

Por último, el alumnado puede acudir a la biblioteca del centro en busca de bibliografía para la realización de los trabajos planteados en la asignatura.

3.5.5 Agrupamientos

Los agrupamientos que se plantean varían en función de la actividad a desarrollar en cada sesión.

- Totalidad del grupo-clase: el agrupamiento ordinario de todo el grupo. Esta será la forma en la que se desarrollarán las clases expositivas y para realizar las actividades de aula.
- Pequeños grupos: grupos formados de 4 personas. Será el modo en que se organizará la clase para los trabajos grupales, las exposiciones y las prácticas de laboratorio. Este tipo de agrupamiento crea un buen clima de aula, con mayor participación y motivación, haciendo que la totalidad del grupo se involucre en sus tareas dentro de cada equipo.
- Individual: el alumno trabajará de forma individual en las pruebas escritas, en las actividades de domicilio y en el informe de laboratorio. Es necesario

desarrollar autonomía, iniciativa y aprender a tener independencia intelectual, con capacidad para plantear y resolver problemas, utilizando un pensamiento crítico, lógico y coherente. Este tipo de trabajo individual ayudará al alumnado a tener conciencia sobre su proceso de aprendizaje.

3.5.6 Recursos

Se utilizarán todos aquellos materiales de los que disponga el centro educativo en general y el Departamento en particular. Los recursos utilizados en cada unidad se detallan en el apartado correspondiente, donde se desarrolla cada unidad didáctica.

Se recomienda para uso de los alumnos los siguientes recursos:

- Libro de texto: *Química 2º Bachillerato*, Editorial McGraw Hill. Pozas, A., Martín, R., Rodríguez, A., Ruíz, A., Vasco, A.J. (2016)
- Materiales complementarios por parte del docente: Mapas conceptuales, series de actividades, guiones de prácticas de laboratorio y lecturas complementarias.
- Ordenador: se aconseja el uso de webs como *Fisquiweb*, *Educaplus* e *Investigación y Ciencia*.

3.6 EVALUACIÓN

Según establece el artículo 23 del *Decreto 42/2015*, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será llevada a cabo por el profesorado, será continua y con carácter formativo, estará diferenciada por materias y será un instrumento para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje,

Para esta evaluación se tendrá en cuenta tanto el grado de conocimiento de los contenidos establecidos por el currículo como el grado de adquisición de las competencias clave. Para ello se utilizarán diferentes instrumentos de evaluación, con el fin de valorar si el alumnado ha alcanzado los objetivos de la etapa y las competencias clave.

3.6.1 Instrumentos de evaluación

- Observación directa (OD): mediante observación directa o sistemática, se valora la actitud, el comportamiento y la participación del alumno en el aula, su destreza en la parte experimental o la manera en la que formula las dudas,

etc. El docente realiza un registro de todas las observaciones tomadas a cada estudiante del grupo.

- Actividades de domicilio (AD): en cada unidad didáctica el alumnado deberá entregar resueltos una serie de problemas en la fecha fijada por el profesor. Su evaluación tiene en cuenta la entrega en la fecha establecida, el planteamiento, la coherencia de los resultados y el orden.
- Prácticas de laboratorio e informes (PL/ICL): las prácticas de laboratorio se realizan dividiendo el grupo en pequeños grupos de 4 a 5 personas, por lo que se evaluará diferentes aspectos como el trabajo en equipo, el interés, cumplir las normas de seguridad y la habilidad demostrada. Además, cada alumno deberá realizar un informe de manera individual, donde se valorará la claridad y el orden, la estructura, la correcta explicación del fundamento teórico como del procedimiento experimental y el uso adecuado del vocabulario científico.
- Trabajo grupal y exposición (TG): en algunas unidades didácticas se plantea la realización de trabajos en grupo y su posterior exposición oral al resto de la clase. En estos casos, se evaluará la entrega dentro de la fecha, la estética y estructura de la presentación, la calidad del trabajo escrito, uso riguroso de la terminología, variedad y fiabilidad de fuentes bibliográficas, claridad expositiva, expresión corporal y uso adecuado del lenguaje científico.
- Trabajo de investigación (TI): consisten en pequeños trabajos de investigación en los que el alumno de manera individual deberá buscar información sobre algún tema.
- Prueba escrita (PE): estas pruebas están formadas por preguntas de tipo teórico y otras de tipo práctico, en el que se plantearán problemas de aplicación o ejercicios. Las pruebas estarán formadas por 4 ó 5 preguntas a lo sumo, aunque alguna puede tener más apartados, siempre teniendo un máximo de tiempo establecido en 50 minutos. En la evaluación se tendrá en cuenta la ortografía, los planteamientos, la claridad, el correcto uso del lenguaje científico y de las unidades de medida, y la coherencia de los resultados obtenidos.

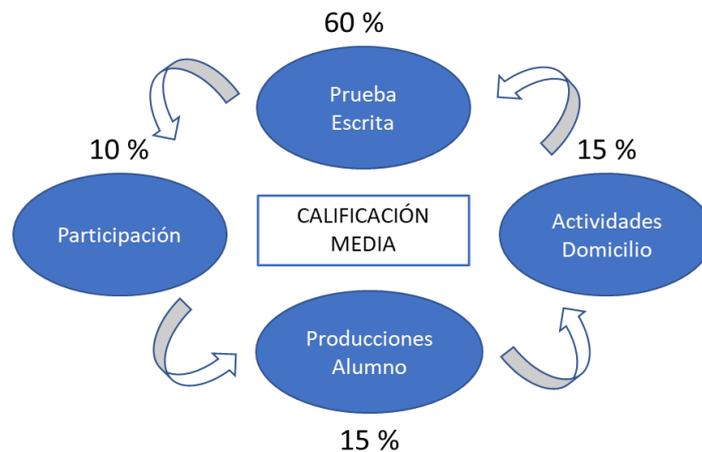
3.6.2 Criterios de evaluación

Los porcentajes que tienen los distintos elementos evaluables sobre la calificación media de cada evaluación son los siguientes:

- Pruebas escritas (PE): estas forman el 60 % de la nota.
- Actividades de domicilio (AD): la calificación media de las series de actividades de domicilio son el 15 %.
- Producciones del alumno (PA): Se realiza la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las prácticas, el informe, el trabajo grupal y la exposición oral, y esta tendrá un peso del 15 % sobre la calificación de la evaluación.
- Participación en las clases (P): el trabajo en clase, el interés, la actitud y la participación durante el desarrollo de las clases son el 10 %.

De esta manera, la calificación media de cada evaluación se calcula:

$$CM = 0,60 \cdot (PE) + 0,15 \cdot (AD) + 0,15 \cdot (PA) + 0,10 \cdot (P)$$



Si CM es mayor o igual a cinco el alumno habrá superado la evaluación, si, por el contrario, es inferior a cinco, el alumno deberá presentarse a la prueba de recuperación o en caso contrario, la calificación será de suspenso. En el caso de presentarse a la recuperación, la calificación definitiva será la obtenida en la recuperación. En caso de nota decimal, se redondeará al número entero superior si la cifra decimal es igual o superior a 5. Es decir, si, por ejemplo, la nota resultante es 6,50, la calificación en la evaluación será de un 7, y si la nota es 6,40 la calificación será de un 6.

3.6.3 Evaluación final

En la evaluación continua se ha de valorar la progresión del alumnado a lo largo del curso, por lo que la calificación final del curso será la media ponderada de las tres evaluaciones. En caso de que la media sea inferior a 5, el alumno deberá acudir a la prueba extraordinaria de junio con los contenidos de las evaluaciones no superadas.

3.6.4 Evaluación extraordinaria

En la prueba extraordinaria de junio el alumnado recuperará las evaluaciones no superadas, siendo un 90% la prueba escrita y un 10 % una serie de actividades que deberá entregar el día de la prueba. En caso de tener suspensas las 3 evaluaciones, esta evaluación consistirá en una prueba global de todos los contenidos de la asignatura tratados a lo largo del curso y la entrega de actividades, siendo los porcentajes anteriormente mencionados. Si la calificación es igual o superior a 5, el alumno habrá superado la materia.

3.6.5 Evaluación y calificación del alumnado al que no se le pueda aplicar la evaluación continua

Aquellos alumnos que por enfermedad u otras causas debidamente justificadas no puedan asistir con normalidad a clase recibirán todo el apoyo que necesiten por parte del profesor y del resto del Departamento, manteniendo el contacto vía correo electrónico y enviándole resúmenes del fundamento teórico explicado en cada sesión, ejercicios complementarios y problemas modelo con explicaciones individuales. Además, se le enviarán vídeos explicativos con las prácticas de laboratorio y cualquier otro material que el docente considere oportuno. La evaluación se lleva a cabo mediante pruebas específicas que se adapten a las circunstancias personales de manera que estos alumnos puedan incorporarse a la marcha normal del curso o superar las dificultades con las que se encuentren.

3.6.6 Recuperación y evaluación de la materia pendiente

Los alumnos que tengan pendiente la materia de Física y Química del primer curso de Bachillerato se les propondrán actividades de recuperación, de cuyo seguimiento y evaluación se encargará el profesor que le imparte la materia de 2º, en este caso la asignatura de Química, o en su defecto el Jefe de Departamento.

Se realizarán dos pruebas escritas, una de Química y otra de Física, sobre los contenidos de las actividades de recuperación encomendadas. En cada prueba la calificación del alumno se obtendrá un 90% la prueba escrita y un 10 % las actividades. La nota final será la media aritmética de ambas pruebas. En caso de no obtener una calificación positiva, el alumnado deberá realizar una prueba de recuperación de la parte no superada o, en su caso, de toda la materia antes de la evaluación final ordinaria del mes de mayo.

Las fechas de realización de las pruebas se comunicarán al alumnado en el inicio del curso, a través del tablón de anuncios del centro y de acuerdo con las instrucciones que la Jefatura de Estudios publique para tal fin.

3.6.7 Evaluación de la práctica docente

La eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje y el cumplimiento de la planificación previa también son evaluados. Para ello el docente realiza un seguimiento junto con el resto de los miembros del departamento, estableciendo los siguientes indicadores de logro:

- Resultados de la evaluación del curso en la materia (cuantificar y recoger por informe interno).
- Adecuación de los materiales, recursos didácticos y distribución de espacios y tiempos a las unidades y proyectos.
- Contribución de la metodología utilizada y las medidas de atención a la diversidad aplicadas a la mejora de los resultados obtenidos.

Los indicadores de logro pretenden complementar la necesaria evaluación docente con una serie de ítems que permitan valorar la idoneidad del documento para promover las medidas de mejora que se consideren oportunas. Así pues, al finalizar el trimestre el profesor rellenará el siguiente documento.

Departamento: Profesora:	Asignatura:	Curso: Fecha:	Escala de valoración			
INDICADORES DE LOGRO			1	2	3	4
Los resultados son adecuados en base al historial recogido en la materia.						
La temporalización de las unidades ha sido la adecuada.						
Los contenidos seleccionados son variados (incluyen conceptos, hechos, procedimientos, valores, leyes, normas, etc.)						
Los contenidos seleccionados permiten desarrollar adecuadamente los criterios de evaluación fijados.						
Los resultados de evaluación seleccionados permiten evaluar adecuadamente los aprendizajes.						
Los instrumentos previstos para obtener información sobre los aprendizajes adquiridos están adaptados y son variados.						
Se ha hecho al alumnado participe en su evaluación.						
El alumnado y sus familias conocen los criterios de evaluación y de calificación.						
La metodología prevista es variada y permite que se den situaciones de aprendizaje adecuadas.						
Las propuestas a nivel de atención a la diversidad dan respuesta a la realidad del alumnado.						

3.7 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

3.7.1 Medidas ordinarias para alumnado con dificultad

Según el artículo 17 del *Decreto 42/2015*, la atención a la diversidad comprende el conjunto de actividades educativas adecuadas para responder a diferentes capacidades, ritmos y formas de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas o personales del alumnado. Por ello, en esta programación se recogen algunas medidas para prestar atención a las necesidades que puedan surgir en el aula, como son:

- Adaptación de la metodología a las características del grupo, procurando realizar prácticas experimentales y explicar los contenidos de manera visual.
- Utilizar material didáctico diverso, ampliando el uso de las TIC.

- Ofrecer diferentes enfoques a la hora de realizar las actividades o problemas.
- Hacer énfasis en aquel contenido fundamental.
- Tener disposición a repetir explicaciones o aclarar dudas tantas veces sea necesario.
- Entregar series de actividades de refuerzo a quien lo necesite.

3.7.2 Medidas extraordinarias para alumnado con altas capacidades

En el caso de alumnos con altas capacidades intelectuales o con gran interés, existirá la posibilidad de entregar material didáctico de un nivel superior, correspondiente al primer año de Universidad del Grado en Química. Además, se les entregará problemas de mayor dificultad y se recomendarán libros más complejos, que a su vez les pueda ser útil en su etapa universitaria. Por otro lado, utilizar una metodología activa y dinámica ayudará en la atención al alumnado con altas capacidades, ya que con frecuencia las clases ordinarias les aburre y es necesario captar su atención.

3.8 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

- Visita a la Fundación ITMA, centro tecnológico en Asturias donde se desarrollan soluciones innovadoras basadas en materiales avanzados.
- Visita a la Facultad de Química y de Física de la Universidad de Oviedo.
- Clases de preparación EBAU: Estas sesiones se impartirán desde el 19 de mayo hasta el 7 de junio ambos inclusive. En ellas se hará un repaso general por todas las unidades del curso, haciendo hincapié en aquellas en las que se haya encontrado mayor dificultad, y, se realizarán problemas y ejercicios de pruebas de acceso a la Universidad anteriores.

3.9 TEMPORALIZACIÓN

Según el calendario escolar para este curso 2020/2021, el periodo lectivo comienza el 28 de septiembre y finaliza el 30 de junio, excepto para 2º de Bachillerato, donde el periodo lectivo ordinario acaba el 13 de mayo. Por ello, teniendo en cuenta que la materia de Química de 2º de Bachillerato se imparte durante 4 horas a la semana, se tienen en total unas 120 horas lectivas. Se han organizado once unidades didácticas atendiendo a estos tiempos, así como a la densidad y a las características del grupo.

UNIDADES DIDÁCTICAS	Número sesiones
UD 0: El Trabajo en el Laboratorio	Durante todo el curso
Primera Evaluación	
UD 1: Modelos Atómicos	8
UD 2: Sistema Periódico	4
UD 3: ¿Cómo se unen los átomos? Enlace iónico y metálico	8
UD 4: Enlace covalente y fuerzas intermoleculares	16
UD 5: Cinética Química	7
Segunda Evaluación	
UD 6: Equilibrios	20
UD 7: Ácidos y Bases	15
UD 8: Electroquímica: Redox y Pilas	14
Tercera Evaluación	
UD 9: Introducción a la química del carbono	8
UD 10: Reacciones de los compuestos de carbono	8
UD 11: Polímeros y macromoléculas	4

Para esta planificación se ha de tener en cuenta los períodos de vacaciones, que para este curso 2020/2021 son:

- Desde el 24 de diciembre de 2020 al 7 de enero de 2021.
- Desde el 29 de marzo al 4 de abril de 2021 (ambos inclusive).
- Desde el 1 de julio al día anterior al comienzo del curso 2021/2022.

Por último, las sesiones de evaluación final ordinaria serán entre el 14 y 17 de mayo. En cuanto a las pruebas extraordinarias se efectuarán hasta el 15 de junio, y las sesiones de evaluación final extraordinarias serán entre el 15 y 16 de junio.

3.10 SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

3.10.1 Unidad Didáctica 0: El trabajo en el laboratorio

UNIDAD DIDÁCTICA 0: EL TRABAJO EN EL LABORATORIO					
Bloque 1: La Actividad Científica			Temporalización: Durante todo el curso		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C1.1 Utilización de estrategias básicas de la actividad científica. C1.2 Investigación científica: documentación, elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados. C1.3 Importancia de la investigación científica en la	B1.1 Realizar interpretaciones, predicciones y representaciones de fenómenos químicos a partir de los datos de una investigación científica y obtener conclusión	1.1.1 Trabajar individualmente y en equipo de forma cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos. 1.1.2 Examinar el problema concreto objeto de estudio, enunciándolo con claridad, planteando hipótesis y seleccionando variables. 1.1.3 Registrar datos cualitativos y cuantitativos, presentándolos en forma de tablas, gráficos, etc., analizando y comunicando los resultados mediante la realización de informes.	B1-1.1 Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: trabajando tanto individualmente como en grupo, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos mediante la observación o experimentación, analizando y comunicando los resultados y desarrollando explicaciones mediante la realización de un informe final.	ICL PL	CMCT CL CSC CD
	B1.2 Aplicar la prevención de riesgos en el	1.2.1 Realizar experiencias químicas, eligiendo el material adecuado y cumpliendo las normas de seguridad.	B1-1.2 Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad	PL	CMCT CSC

industria y en la empresa.	laboratorio de química y conocer la importancia de los fenómenos químicos y sus aplicaciones a los individuos y a la sociedad.	1.2.2 Valorar los métodos y logros de la Química y evaluar sus aplicaciones tecnológicas, teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.	adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.		
	B1.3 Emplear adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la búsqueda de información, manejo de aplicaciones de simulación de pruebas de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes.	1.3.1 Buscar y seleccionar información en fuentes diversas, sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente la autoría y las fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. 1.3.2 Utilizar aplicaciones virtuales interactivas para comprobar algunos fenómenos químicos estudiados anteriormente. 1.3.3 Utilizar los conocimientos químicos adquiridos para analizar fenómenos de la naturaleza y explicar aplicaciones de la Química en la sociedad actual.	B1-1.3 Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.	TI	CMCT CEC CSC SIE CD
	B1.4 Diseñar, elaborar, comunicar y defender informes de carácter científico realizando una investigación basada	1.4.1 Obtener y seleccionar datos e informaciones de carácter científico consultando diferentes fuentes bibliográficas y empleando los recursos de internet, analizando su objetividad y fiabilidad, y transmitir la información y las conclusiones	B1-1.4 Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y	TI	CD CMCT CAA

	en la práctica experimental.	de manera oral y por escrito utilizando el lenguaje científico. 1.4.2 Buscar y seleccionar información en fuentes diversas, sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente la autoría y las fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. 1.4.3 Buscar aplicaciones y simulaciones de prácticas de laboratorio e incluirlas en los informes realizados, apoyándose en ellas durante la exposición.	objetividad del flujo de información científica.		
			B1-1.5 Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una fuente información de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	TI	CD CAA CMCT CL
			B1-1.6 Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.	PL	CD CMCT
			B1-1.7 Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.	TI	CAA CMCT SIE CD CL

3.10.2 Unidad Didáctica 1: Modelos Atómicos

UNIDAD DIDÁCTICA 1: MODELOS ATÓMICOS					
Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo			Temporalización: 8 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C2.1 Estructura de la materia. C2.2 Evolución de los modelos atómicos. C2.3 Hipótesis de Planck. Modelo atómico de Bohr. Espectros atómicos. C2.4 Mecánica cuántica: Hipótesis de De Broglie, Principio de Incertidumbre de Heisenberg. C2.5 Orbitales atómicos. Números cuánticos y su interpretación.	B2.1 Analizar cronológicamente los modelos atómicos hasta llegar al modelo actual discutiendo sus limitaciones y la necesidad de uno nuevo.	2.1.1 Describir las limitaciones y la evolución de los distintos modelos atómicos (Thomson, Rutherford, Bohr y mecanocuántico) relacionándola con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	B2-2.1 Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	PE	CMCT CL
		2.1.2 Diferenciar entre el estado fundamental y estado excitado de un átomo. 2.1.3 Explicar la diferencia entre espectros atómicos de emisión y de absorción. 2.1.4 Calcular, utilizando el modelo de Bohr, el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados del átomo de hidrógeno, relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos de absorción y de emisión.	B2-2.2 Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	PE	CMCT CL
	B2.2 Reconocer la importancia de la teoría mecano cuántica para el conocimiento del átomo.	2.2.1 Señalar los aciertos y las limitaciones del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al actual modelo cuántico del átomo.	B2-2.3 Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecano-cuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.	PE	CMCT CL

C2.6 Partículas subatómicas: origen del Universo.		2.2.2 Explicar la diferencia entre órbita y orbital, utilizando el significado de los números cuánticos según el modelo de Bohr y el de la mecanocuántica, respectivamente. 2.2.3 Reconocer algún hecho experimental, como por ejemplo la difracción de un haz de electrones, que justifique una interpretación dual del comportamiento del electrón y relacionarlo con aplicaciones tecnológicas (microscopio electrónico, etc.) para valorar la importancia que ha tenido la incorporación de la teoría mecanocuántica en la comprensión de la naturaleza.		
	B2.3 Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre.	2.3.1 Justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones, determinando las longitudes de onda asociadas a su movimiento mediante la ecuación de De Broglie. 2.3.2 Reconocer el principio de incertidumbre y su relación con el concepto de orbital atómico.	B2-2.4 Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones. B2-2.5 Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.	PE
Materiales y recursos didácticos: Agrega - Previsualizador - Estructura de los átomos: Estructura electrónica (juntadeandalucia.es) : Resumen del tema con curiosidades y esquemas. FisQuiWeb. La crisis del modelo de Rutherford : Simulación virtual Limitación del modelo de Rutherford. FisQuiWeb. El inicio de la Física Cuántica. El átomo de Bohr (I) : Átomo de Bohr. Transición electrónica. Visor de libros (madrid.org) : Espectros atómicos.				

3.10.3 Unidad Didáctica 2: Sistema Periódico

UNIDAD DIDÁCTICA 2: SISTEMA PERIÓDICO					
Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo			Temporalización: 4 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>C2.7 Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico.</p> <p>C2.8 Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico: energía o potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico.</p> <p>C2.9 Reactividad de los elementos químicos</p>	<p>B2.4 Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos.</p>	<p>2.4.1 Describir la composición del núcleo atómico y la existencia de un gran campo de investigación sobre el mismo, objeto de estudio de la física de partículas.</p> <p>2.4.2 Obtener y seleccionar información sobre los tipos de quarks presentes en la naturaleza íntima de la materia y en el origen primigenio del Universo, explicando las características y clasificación de estos.</p>	<p>B2-2.6 Conoce las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza íntima de la materia y en el origen primigenio del Universo, explicando las características y clasificación de estos.</p>	PE	CMCT CL
	<p>B2.5 Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica.</p>	<p>2.5.1 Reconocer y aplicar el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.</p> <p>2.5.2 Hallar configuraciones electrónicas de átomos e iones, dado el número atómico, reconociendo dicha estructura como el modelo actual de la corteza de un átomo.</p> <p>2.5.3 Identificar la capa de valencia de un átomo y su electrón diferenciador, realizando previamente su configuración electrónica.</p>	<p>B2-2.7 Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.</p>	PE AD	CMCT CL

		<p>2.5.4 Determinar la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de los elementos representativos, conocida su posición en la Tabla Periódica.</p> <p>2.5.6 Justificar algunas anomalías de la configuración electrónica (cobre y cromo).</p> <p>2.5.7 Determinar la configuración electrónica de un átomo, conocidos los números cuánticos posibles del electrón diferenciador y viceversa.</p>		
	<p>B2.6 Identificar los números cuánticos para un electrón según el orbital en el que se encuentre.</p>	<p>2.6.1 Determinar los números cuánticos que definen un orbital y los necesarios para definir al electrón.</p> <p>2.6.2 Reconocer estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos.</p>	<p>B2-2.8 Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.</p>	<p>PE AD</p> <p>CMCT CL</p>
	<p>B2.7 Conocer la estructura básica del Sistema Periódico actual, definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su</p>	<p>2.7.1 Justificar la distribución de los elementos del Sistema Periódico en grupos y períodos, así como la estructuración de dicho sistema en bloques, relacionándolos con el tipo de orbital del electrón diferenciador.</p> <p>2.7.2 Definir las propiedades periódicas de los elementos químicos y justificar dicha periodicidad.</p>	<p>B2-2.9 Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.</p>	<p>PE</p> <p>CMCT CL CAA</p>

	<p>variación a lo largo de un grupo o periodo.</p>	<p>2.7.3 Justificar la variación del radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el mismo periodo o en el mismo grupo.</p> <p>2.7.4 Justificar la reactividad de un elemento a partir de su estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.</p>			
<p>Materiales y recursos didácticos: Elementos Químicos (educacion.es): Tabla periódica interactiva. TED-Ed and Periodic Videos: Tabla periódica interactiva con vídeos. Quién fue Marie Curie  Científica y primera mujer en ganar un Nobel - Bing video: Vídeo bibliográfico de Marie Curie.</p> <p>Lecturas complementarias: SEGUNDO PERIODO - Google Drive: “Mendeleiev, el que pudo haber sido y no fue”, Educación Química (2008). Las mujeres de la tabla periódica Investigación y Ciencia Investigación y Ciencia (investigacionyciencia.es): “Las mujeres de la tabla periódica”. Investigación y ciencia (Agosto, 2019)</p>					

3.10.4 Unidad Didáctica 3: ¿Cómo se unen los átomos? Enlace iónico y metálico

UNIDAD DIDÁCTICA 3: ¿CÓMO SE UNEN LOS ÁTOMOS? ENLACE IÓNICO Y METÁLICO					
Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo			Temporalización: 8 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>C2.10 Enlace químico. Estabilidad energética. Propiedades de las sustancias con enlace iónico y covalente.</p> <p>C2.11 Enlace iónico. Concepto de energía de red.</p> <p>C2.15 Enlace metálico.</p> <p>C2.16 Modelo del gas electrónico y teoría de bandas.</p> <p>C2.17 Propiedades de los metales.</p>	<p>B2.8 Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades.</p> <p>B2.9 Construir ciclos energéticos</p>	<p>2.8.1 Justificar la estabilidad de las moléculas o cristales formados empleando la regla del octeto o basándose en las interacciones de los electrones de la capa de valencia para la formación de los enlaces.</p> <p>2.8.2 Predecir el tipo de enlace y justificar la fórmula del compuesto químico que forman dos elementos, en función de su número atómico o del lugar que ocupan en el Sistema Periódico.</p> <p>2.8.3 Relacionar la estructura de la capa de valencia con el tipo de enlace que puede formar un elemento químico.</p> <p>2.8.4 Describir las características de las sustancias covalentes (moleculares y atómicas) y de los compuestos iónicos y justificarlas en base al tipo de enlace.</p> <p>2.8.5 Utilizar el modelo de enlace para deducir y comparar las propiedades físicas, tales como temperaturas de fusión y ebullición, solubilidad y la posible conductividad eléctrica de las sustancias.</p> <p>2.9.1 Identificar los iones existentes en un cristal iónico.</p>	<p>B2-2.10 Justifica la estabilidad de las moléculas o cristales formados empleando la regla del octeto o basándose en las interacciones de los electrones de la capa de valencia para la formación de los enlaces.</p> <p>B2-2.11 Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la</p>	<p>PE</p> <p>PE</p>	<p>CMCT CL</p> <p>CMCT</p>

C2.18 Aplicaciones de superconductores y semiconductores	del tipo Born-Haber para calcular la energía de red, analizando de forma cualitativa la variación de energía de red en diferentes compuestos.	<p>2.9.2 Representar la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de compuesto iónico.</p> <p>2.9.3 Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos formados por elementos alcalinos y halógenos.</p> <p>2.9.4 Comparar cualitativamente la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores (carga de los iones, radios iónicos, etc.) de los que depende la energía reticular, como por ejemplo en el (LiF-KF) y (KF-CaO).</p> <p>2.9.5 Comparar los puntos de fusión de los compuestos iónicos con un ion común</p> <p>2.9.6 Explicar el proceso de disolución de un compuesto iónico en agua y justificar su conductividad eléctrica.</p>	energía reticular de cristales iónicos.		
			B2-2.12 Compara la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores de los que depende la energía reticular.	PE	CM CT CL
	B2.12 Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico.	<p>2.12.1 Identificar las propiedades físicas características de las sustancias metálicas.</p> <p>2.12.2 Describir el modelo del gas electrónico y aplicarlo para justificar las propiedades observadas en los metales (maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica).</p>	B2-2.16 Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.	PE	CMCT CSC
B2.13 Explicar la posible conductividad eléctrica de un metal empleando	<p>2.13.1 Describir el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.</p> <p>2.13.2 Reconocer y explicar algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su</p>	B2-2.17 Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor	PE	CMCT CSC CL	

	la teoría de bandas.	repercusión en el avance tecnológico de la sociedad, tales como la resonancia magnética, aceleradores de partículas, transporte levitado, etc.	eléctrico utilizando la teoría de bandas.		
			B2-2.18 Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.	TG	CL CMCT CSC

Materiales y recursos didácticos:

[Testeando - 2º Bachillerato - Enlaces iónico y metálico](#): Juego interactivo repaso enlace iónico y metálico.

[Enlace iónico | Educaplus](#): Simulación enlace iónico.

Lecturas complementarias:

[World's Smallest Reference Material is Big Plus for Nanotechnology | NIST](#): “El material de referencia conocido más pequeño jamás creado”, NIST (2014).

[Diamond Drives Chemistry, With Help From Light \(acs.org\)](#): “Sacudida al mundo de la química de los semiconductores”, Chemical & Engineering News, ACS (2014).

3.10.5 Unidad Didáctica 4: Enlace covalente y fuerzas intermoleculares

UNIDAD DIDÁCTICA 4: ENLACE COVALENTE Y FUERZAS INTERMOLECULARES					
Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo			Temporalización: 16 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>C2.12 Enlace covalente. Geometría y polaridad de las moléculas. Parámetros moleculares.</p> <p>C2.13 Teoría del enlace de valencia (TEV) e hibridación.</p> <p>C2.14 Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).</p> <p>C2.19 Naturaleza y tipos de fuerzas intermoleculares.</p>	<p>B2.10 Características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la TEV para su descripción más compleja.</p>	<p>2.10.1 Representar la estructura de Lewis de moléculas sencillas (diatómicas, triatómicas y tetratómicas) e iones que cumplan la regla del octeto</p> <p>2.10.2 Identificar moléculas con hipovalencia e hipervalencia y reconocer estas como una limitación de la teoría de Lewis.</p> <p>2.10.3 Aplicar la TEV para justificar el enlace, identificar el tipo de enlace sigma (σ) o pi (π) y la existencia de enlaces simples, dobles y triples.</p> <p>2.10.4 Determinar cualitativamente la polaridad del enlace, conocidos los valores de la electronegatividad de los elementos que forman parte del mismo.</p> <p>2.10.5 Determinar la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.</p> <p>2.10.6 Representar la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV e hibridación y/o la TRPECV.</p> <p>2.11.1 Vincular la necesidad de la teoría de hibridación con la justificación de los datos obtenidos experimentalmente sobre los parámetros moleculares.</p>	<p>B2-2.13 Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.</p>	PE	CMCT CL CAA
			<p>B2-2.14 Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.</p>	OD PE	CMCT

C2.20 Enlaces presentes en sustancias de interés biológico.	B2.11 Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas.	2.11.2 Deducir la geometría de algunas moléculas sencillas aplicando la TEV y el concepto de hibridación (sp, sp ² y sp ³). 2.11.3 Comparar la TEV e hibridación y la TRPECV en la determinación de la geometría de las moléculas, valorando su papel en la determinación de los parámetros moleculares (longitudes de enlace o ángulos de enlace, entre otros).	B2-2.15 Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.	PE	CL CMCT CAA
	B2.14 Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos.	2.14.1 Explicar la variación de las propiedades específicas de diversas sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad) en función de las interacciones intermoleculares. 2.14.2 Identificar los distintos tipos de fuerzas intermoleculares existentes en las sustancias covalentes, dedicando especial atención a la presencia de enlaces de hidrógeno en sustancias de interés biológico (alcoholes, ácidos orgánicos, etc.). 2.14.3 Justificar la solubilidad de las sustancias covalentes e iónicas en función de la naturaleza de las interacciones entre el soluto y las moléculas del disolvente. 2.14.4 Realizar experiencias que evidencien la solubilidad de sustancias iónicas y covalentes en disolventes polares y no polares e interpretar los resultados.	B2-2.19 Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.	ICL	CL CMCT

	B2.15 Diferenciar las fuerzas intramoleculares de las intermoleculares en compuestos iónicos o covalentes.	2.15.1 Comparar la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares, justificando el comportamiento fisicoquímico de las sustancias formadas por moléculas, sólidos con redes covalentes y sólidos con redes iónicas.	B2-2.20 Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.	PE	CMCT CL
--	---	---	--	----	------------

Materiales y recursos didácticos:

[Molecule Shapes \(colorado.edu\)](http://molecule.shapes.colorado.edu): Simulador virtual 3D para la geometría de las moléculas.

Práctica de laboratorio: “Estudio de la solubilidad de sustancias iónicas y covalentes en diferentes disolventes.”

3.10.6 Unidad Didáctica 5: Cinética química

UNIDAD DIDÁCTICA 5: CINÉTICA QUÍMICA					
Bloque 3: Reacciones Químicas			Temporalización: 8 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C3.1 Concepto de velocidad de reacción. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición.	B3.1 Definir la velocidad de una reacción y aplicar la teoría de las colisiones y del estado de transición utilizando el	3.1.1 Definir velocidad de una reacción y explicar la necesidad de medir la variación de propiedades para su determinación indirecta (el color, volumen, presión, etc.). 3.1.2 Describir las ideas fundamentales acerca de la teoría de colisiones y del estado de transición y utilizarlas para justificar los factores que modifican la velocidad de una reacción química.	B3-3.1 Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.	PE	CMCT

<p>Energía de activación.</p> <p>C3.2 Mecanismo de las reacciones químicas. Etapas elementales y etapa limitante.</p> <p>C3.3 Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.</p> <p>C3.4 Utilización de catalizadores en procesos industriales.</p>	<p>concepto de energía de activación.</p>	<p>3.1.3 Determinar el orden y las unidades de la velocidad de una reacción química, conocida su ley de velocidad.</p> <p>3.1.4 Calcular la velocidad de reacciones elementales a partir de datos experimentales de valores de concentración de reactivos, expresando previamente su ley de velocidad.</p>			
	<p>B3.2 Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores modifican la velocidad de reacción.</p>	<p>3.2.1 Relacionar la influencia de la concentración de los reactivos, de la temperatura y de la presencia de catalizadores con la modificación de la velocidad de una reacción.</p> <p>3.2.2 Describir las características generales de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.</p> <p>3.2.3 Recopilar información, seleccionar y analizar la repercusión que tiene el uso de catalizadores en procesos industriales, en el medio ambiente y en la salud.</p>	<p>B3-3.2 Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción.</p> <p>B3-3.3 Explica el funcionamiento de los catalizadores relacionándolo con procesos industriales y la catálisis enzimática analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud.</p>	<p>OD PE</p>	<p>CL CMCT CD CSC</p>
	<p>B3.3 Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su mecanismo de reacción establecido.</p>	<p>3.3.1 Distinguir procesos rápidos y lentos, comparando los diagramas entálpicos asociados a un proceso químico.</p> <p>3.3.2 Expresar la ecuación de la velocidad de un proceso, analizando la propuesta del mecanismo de reacción para identificar la etapa limitante.</p>	<p>B3-3.4 Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.</p>	<p>PE AD</p>	<p>CL CMCT</p>

Materiales y recursos didácticos:

[Laboratorio de Colisiones \(colorado.edu\)](#): Simulador colisiones entre átomos.

[PhET Simulation \(colorado.edu\)](#): Simulador velocidad de las reacciones.

[Ciencia en 1': ¿Qué hace un catalizador? - Bing video](#): Vídeo explicativo de los catalizadores.

3.10.7 Unidad Didáctica 6: Equilibrios

UNIDAD DIDÁCTICA 6: EQUILIBRIOS					
Bloque 3: Reacciones Químicas			Temporalización: 20 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C3.5 Equilibrio químico. Ley de acción de masas. La constante de equilibrio: formas de expresarla. C3.6 Factores que afectan al estado de equilibrio: Principio de Le Chatelier. C3.7 Equilibrios con gases. C3.8 Equilibrios heterogéneos:	B3.4 Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema.	3.4.1 Reconocer el concepto de equilibrio dinámico y relacionarlo con la igualdad de velocidades de la reacción directa e inversa de un proceso reversible. 3.4.2 Establecer si un sistema se encuentra en equilibrio comparando el valor del cociente de reacción con el de la constante de equilibrio y prever, en su caso, la evolución para alcanzar dicho equilibrio 3.4.3 Realizar e interpretar experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos (por ejemplo, formación de precipitados y posterior disolución).	B3-3.5 Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.	PE	CMCT CL
			B3-3.6 Comprueba e interpreta experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos.	ICL	CMCT CL CD

reacciones de precipitación. Precipitación fraccionada. C3.9 Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.		3.4.4 Resolver ejercicios donde se estime cualitativamente cómo evolucionará un sistema en equilibrio cuando se varían las condiciones en las que se encuentra, aplicando el Principio de Le Chatelier.			
	B3.5 Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso en el que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales.	3.5.1 Escribir la expresión de las constantes de equilibrio, K_c y K_p , para un equilibrio y calcularlas en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración. 3.5.2 Utilizar la ley de acción de masas para realizar cálculos de concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico y predecir cómo evolucionará este al variar la cantidad de producto o reactivo.	B3-3.7 Halla el valor de las constantes de equilibrio, K_c y K_p , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.	PE AA AD	CMCT CAA
	B3.6 Relacionar K_c y K_p en equilibrios con gases, interpretando su significado.	3.6.1 Deducir la relación entre K_c y K_p . 3.6.2 Realizar cálculos que involucren concentraciones en el equilibrio, constantes de equilibrio (K_c y K_p) y grado de disociación de un compuesto.	B3-3.8 Calcula las concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico empleando la ley de acción de masas y cómo evoluciona al variar la cantidad de producto o reactivo.	PE AD	CMCT CAA
			B3-3.9 Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio K_c y K_p .	PE AD	CMCT

<p>B3.7 Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.</p>	<p>3.7.1 Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido. 3.7.2 Realizar los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos soluble. 3.7.3 Describir el proceso de precipitación selectiva y reconocer sus aplicaciones en el análisis de sustancias y en la eliminación de sustancias no deseadas.</p>	<p>B3-3.10 Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.</p>	PE	CMCT CL
<p>B3.8 Explicar cómo varía la solubilidad de una sal por el efecto de un ion común.</p>	<p>3.8.1 Calcular la solubilidad de una sal y predecir cualitativamente cómo se modifica su valor con la presencia de un ion común.</p>	<p>B3-3.11 Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.</p>	PE	CMCT CL CAA
<p>B3. 9 Aplicar el principio de Le Chatelier a distintos tipos de reacciones teniendo en cuenta el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes,</p>	<p>3.9.1 Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir cualitativamente la forma en que evoluciona un sistema en equilibrio de interés industrial (la obtención del amoníaco, etc.) cuando se interacciona con él realizando variaciones de la temperatura, presión, volumen o concentración.</p>	<p>B3-3.12 Aplica el principio de Le Chatelier para predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración que lo definen, utilizando como ejemplo la obtención industrial del amoníaco.</p>	PE ICL	CMCT CSC CAA

	prediciendo la evolución del sistema.				
	B3.10 Valorar la importancia que tiene el principio Le Chatelier en diversos procesos industriales.	3.10.1 Justificar la elección de determinadas condiciones de reacción para favorecer la obtención de productos de interés industrial (por ejemplo, el amoníaco), analizando los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en el desplazamiento de los equilibrios.	B3-3.13 Analiza los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en la evolución de los equilibrios para optimizar la obtención de compuestos de interés industrial, como por ejemplo el amoníaco.	TI	CMCT CL CAA

Materiales y recursos didácticos:

[Producción industrial de amoníaco: el Principio de Le Chatelier | Quimitube](#): Proceso Haber.

[Equilibrio químico - influencia de la presión | Educaplus](#): Efecto de la presión en la síntesis del amoníaco.

[Equilibrio químico - influencia de la temperatura | Educaplus](#): Efecto de la temperatura en la síntesis del amoníaco.

[1.Introducción \(educacion.es\)](#): Autoevaluación.

Experiencia de cátedra: “Reacción de precipitación del PbI_2 (lluvia de oro)”

Lecturas complementarias: “La ley de acción de masas o ley de Guldberg y Waage”. Química 2º Bachillerato, Edebé, ed. 2016, pág. 146.

3.10.8 Unidad Didáctica 7: Ácidos y bases

UNIDAD DIDÁCTICA 7: ÁCIDOS Y BASES					
Bloque 3: Reacciones Químicas			Temporalización: 15 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>C3.10 Equilibrio ácido-base. Concepto de ácido-base. Teoría de Brönsted-Lowry.</p> <p>C3.11 Fuerza relativa de los ácidos y bases, grado de ionización.</p> <p>C3.12 Equilibrio iónico del agua. Concepto de pH. Importancia del pH a nivel biológico.</p> <p>C3.13 Volumetrías de neutralización ácido-base.</p>	<p>B3.11 Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.</p>	<p>3.11.1 Definir los conceptos de ácido, base, reacción ácido-base y sustancia anfótera según la teoría de Brönsted-Lowry y aplicarlos a la clasificación de las sustancias o las disoluciones de estas.</p> <p>3.11.2 Identificar parejas ácido-base conjugados.</p> <p>3.11.3 Justificar la clasificación de una sustancia como ácido o base según su comportamiento frente al agua</p> <p>3.11.4 Expresar el producto iónico del agua y definir el pH de una disolución</p> <p>3.11.5 Relacionar el valor del grado de disociación y de la constante ácida y básica con la fortaleza de los ácidos y las bases</p>	<p>B3-3.14 Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.</p>	PE AD AA	CMCT CL
	<p>B3.12 Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases.</p>	<p>3.12.1 Resolver ejercicios y problemas de cálculo del pH y del pOH de distintas disoluciones, tanto para electrolitos fuertes como débiles.</p> <p>3.12.2 Justificar el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones determinando el valor de pH de estas.</p>	<p>B3-3.15 Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor de pH de estas.</p>	PE AD OD	CMCT CL

<p>C3.14 Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales.</p> <p>C3.15 Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH.</p> <p>C3.16 Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo. Problemas medioambientales.</p>	<p>B3.13 Explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas, así como sus aplicaciones prácticas.</p>	<p>3.13.1 Relacionar la acción de los antiácidos estomacales (hidróxidos de magnesio y aluminio, carbonato de calcio, entre otros) con las reacciones ácido-base y valorar su consumo responsable atendiendo a sus efectos secundarios.</p> <p>3.13.2 Explicar la utilización de valoraciones ácido-base para realizar reacciones de neutralización en cantidades estequiométricas.</p>	<p>B3-3.16 Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.</p>	PE ICL	CMCT CL CSC
	<p>B3.14 Utilizar los cálculos estequiométricos necesarios para llevar a cabo una reacción de neutralización o volumetría ácido-base.</p>	<p>3.14.1 Determinar experimentalmente la concentración de un ácido con una base (por ejemplo, el vinagre comercial) y realizar un informe en el que se incluya el material utilizado, los cálculos necesarios y la descripción del procedimiento.</p> <p>3.14.2 Describir el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.</p> <p>3.14.3 Justificar la elección del indicador adecuado, teniendo en cuenta su intervalo de viraje, para realizar una valoración ácido-base.</p> <p>3.14.4 Explicar curvas de valoración de una base fuerte con ácido fuerte y viceversa.</p>	<p>B3-3.17 Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.</p>	PE AD	CMCT CL CAA
	<p>B3.15 Justificar el pH resultante en la hidrólisis de una sal.</p>	<p>3.15.1 Predecir el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones de sales en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y los equilibrios que tienen lugar.</p>	<p>B3-3.18 Predice el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.</p>	PE	CMCT CL CSC

		3.15.2 Exponer el funcionamiento de una disolución reguladora y su importancia en la regulación del pH en los seres vivos (tampones biológicos).			
	B3. 16 Conocer las distintas aplicaciones de los ácidos y bases en la vida cotidiana tales como productos de limpieza, cosmética, etc.	3.16.1 Reconocer la importancia práctica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores, etc.) 3.16.2 Describir las consecuencias que provoca la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.	B3-3.19 Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.	TG	CMCT CL CAA CSC

Materiales y recursos didácticos:

[Valoración ácido base - Bing video](#): Valoración de vinagre comercial con una base fuerte.

[Escala de pH \(colorado.edu\)](#): Simulador virtual escala de pH.

[Soluciones Ácido-Base 1.2.24 \(colorado.edu\)](#): Simulador virtual soluciones ácido-base y su pH.

Práctica de laboratorio: “Determinación del contenido de ácido acético en vinagre comercial” y “Acción de los ácidos sobre los carbonatos”.

Lecturas complementarias:

[La acidificación de los océanos dificulta que los corales construyan sus esqueletos \(abc.es\)](#): Artículo del ABC, 2018.

“Ácidos y bases en la vida diaria”. Química 2º Bachillerato, Edebé, ed. 2009, pág. 228.

3.10.9 Unidad Didáctica 8: Electroquímica: redox y pilas

UNIDAD DIDÁCTICA 8: ELECTROQUÍMICA: REDOX Y PILAS					
Bloque 3: Reacciones Químicas			Temporalización: 14 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C3.17 Equilibrio redox. C3.18 Concepto de oxidación-reducción. Oxidantes y reductores. Número de oxidación. Pares redox. C3.19 Ajuste redox por el método del ion-electrón. C3.20 Estequiometría de las reacciones redox. C3.21 Celdas electroquímicas. Potencial de	B3.17 Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química.	3.17.1 Describir el concepto electrónico de oxidación y de reducción. 3.17.2 Calcular números de oxidación para los átomos que intervienen en un proceso redox dado, identificando las semirreacciones de oxidación y de reducción, así como el oxidante y el reductor del proceso.	B3-3.20 Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.	PE	CMCT CL
	B3.18 Ajustar reacciones de oxidación-reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes.	3.18.1 Ajustar reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón, tanto en medio ácido como en medio básico. 3.18.2 Aplicar las leyes de la estequiometría a las reacciones de oxidación-reducción.	B3-3.21 Justifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.	PE OD	CMCT CL
	B3.19 Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo	3.19.1 Utilizar tablas de potencias estándar de reducción para predecir la evolución de los procesos redox. 3.19.2 Predecir la espontaneidad de un proceso redox, calculando la variación de energía de Gibbs	B3-3.22 Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.	PE	CMCT CL

reducción estándar. Espontaneidad de las reacciones redox. C3.22 Volumetrías redox. C3.23 Celdas electrolíticas. Leyes de Faraday de la electrolisis. C3.24 Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción: baterías eléctricas, pilas de combustible, prevención de la corrosión de metales.	para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox.	relacionándola con el valor de la fuerza electromotriz del proceso. 3.19.3 Diseñar una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizar dichos potenciales para calcular el potencial de esta y formular las semirreacciones redox correspondientes. 3.19.4 Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica. 3.19.5 Nombrar los elementos, describir e interpretar los procesos que ocurren en las pilas, especialmente en la pila Daniell.	B3-3.23 Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.	PE	CMCT CL SIE
			B3-3.24 Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.	PE	CMCT CL
	B3.20 Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox.	3.20.1 Realizar en el laboratorio una volumetría redox o utilizar simulaciones relacionadas y elaborar un informe en el que se describa el procedimiento experimental con los materiales empleados y se incluyan los cálculos numéricos.	B3-3.25 Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.	PE	CMCT CL
	B3.21 Determinar la cantidad de sustancia depositada en los electrodos de una celda electrolítica empleando las leyes de Faraday.	3.21.1 Comparar pila galvánica y celda electrolítica, en términos de espontaneidad y transformaciones energéticas. 3.21.2 Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las celdas electrolíticas tales como deposiciones de metales, electrolisis del agua y electrolisis de sales fundidas. 3.21.3 Resolver problemas numéricos basados en las leyes de Faraday.	B3-3.26 Aplica las leyes de Faraday a un proceso electrolítico determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.	PE	CMCT CL CAA

	<p>B3.22 Conocer algunas de las aplicaciones de la electrolisis como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas de distinto tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y la obtención de elementos puros.</p>	<p>3.22.1 Representar los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo las semirreacciones redox e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.</p> <p>3.22.2 Describir los procesos de anodización y galvanoplastia y justificar su aplicación en la protección de objetos metálicos.</p> <p>3.22.3 Reconocer y valorar la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera.</p> <p>3.22.4 Describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias</p>	<p>B3-3.27 Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo las semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.</p>	PE	CMCT CL CAA
			<p>B3-3.28 Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.</p>	TI	CMCT CL CSC
<p>Materiales y recursos didácticos: Balanceo de reacciones redox por el método del ion-electrón (periodni.com): Recurso de repaso, calculadora virtual de reacciones redox. FisQuiWeb. Pila Daniell: Animación del funcionamiento de una Pila Daniell. Simulaciones (uv.es): Simulación de una reacción redox. Práctica de laboratorio: “Valoración de un agua oxigenada comercial con permanganato de potasio”.</p>					

3.10.10 Unidad Didáctica 9: Introducción a la química del carbono

UNIDAD DIDÁCTICA 9: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL CARBONO					
Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales			Temporalización: 8 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
<p>C4.1 Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC.</p> <p>C4.2 Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos.</p> <p>C4.3 Compuestos orgánicos polifuncionales.</p> <p>C4.4 Tipos de isomería.</p>	<p>B4.1 Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza.</p>	<p>4.1.1 Identificar el tipo de hibridación del átomo de carbono en compuestos orgánicos sencillos, relacionándolo con el tipo de enlace existente.</p> <p>4.1.2 Reconocer los grupos funcionales (alquenos, alquinos, derivados aromáticos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, aminas, amidas, nitrilos, derivados halogenados y nitrogenados, y tioles) identificando el tipo de hibridación del átomo de carbono y el entorno geométrico de este.</p>	<p>B4-4.1 Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.</p>	PE	CMCT CL CAA
	<p>B4.2 Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.</p>	<p>4.2.1 Representar estructuralmente y en forma semidesarrollada diversos compuestos orgánicos.</p> <p>4.2.2 Formular y nombrar, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o varios grupos funcionales.</p> <p>4.2.3 Justificar las propiedades físicas y químicas generales de los compuestos con grupos funcionales de interés (oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos).</p> <p>4.2.4 Identificar los grupos funcionales como los puntos reactivos de una molécula orgánica y definir serie homóloga.</p>	<p>B4-4.2 Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.</p>	PE OD	CMCT CL CAA

C4.5 Ruptura de enlace y mecanismo de reacción		4.2.5 Buscar información sobre algún compuesto polifuncional de interés farmacológico e identificar sus grupos funcionales.			
	B4.3 Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.	<p>4.3.1 Representar, formular y nombrar los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función), dada una fórmula molecular.</p> <p>4.3.2 Justificar la existencia de isómeros geométricos (estereoisomería) por la imposibilidad de giro del doble enlace.</p> <p>4.3.3 Justificar la ausencia de actividad óptica en una mezcla racémica a través del concepto de quiralidad y la existencia de enantiómeros.</p> <p>4.3.4 Identificar carbonos asimétricos en sustancias orgánicas sencillas.</p>	B4-4.3 Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.	PE	CMCT CL CAA

Materiales y recursos didácticos:

[Enlace en compuestos orgánicos \(uv.es\)](#): Animaciones con ejemplos de compuestos orgánicos y sus enlaces.

[Construye tu propia molécula \(uah.es\)](#): Aplicación web para dibujar moléculas.

3.10.11 Unidad Didáctica 10: Reacciones de los compuestos de carbono

UNIDAD DIDÁCTICA 10: REACCIONES DE LOS COMPUESTOS DE CARBONO					
Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales			Temporalización: 8 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C4.6 Tipos de reacciones orgánicas. C4.7 Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos	B4.4 Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.	4.4.1 Reconocer y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas (sustitución, adición, eliminación, condensación y redox), prediciendo el producto en la adición de agua a un alqueno, halogenación del benceno, deshidratación de alcoholes, oxidación de alcoholes, entre otros.	B4-4.4 Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.	PE OD	CMCT CL
	B4.5 Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente.	4.5.1 Completar reacciones químicas, formulando y nombrando el producto más probable. 4.5.2 Desarrollar la secuencia de reacciones necesarias para la obtención de compuestos orgánicos (alcoholes, ácidos, ésteres, etc.) mediante reacciones de adición, oxidación o esterificación justificando, en su caso, la mezcla de isómeros aplicando las reglas de Markovnikov o de Saytzeff para identificar el producto mayoritario.	B4-4.5 Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.	PE	CMCT CL CAA

	B4.6 Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.	4.6.1 Identificar los grupos funcionales existentes en sustancias orgánicas de interés biológico (glucosa, celulosa, proteínas, entre otros). 4.6.2 Reconocer las distintas utilidades (biomasa, aislantes, fertilizantes, diagnóstico de enfermedades, etc.) que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura o biomedicina, entre otros.	B4-4.6 Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.	ICL	CMCT CSC
--	---	---	---	-----	-------------

Materiales y recursos didácticos:

[Organica.pdf \(fisquiweb.es\)](#): Problemas resueltos de química orgánica. *Fisquiweb*.

Lecturas complementarias:

“La industria química orgánica”, Edebé, Ed. 2009, pág. 306.

3.10.12 Unidad Didáctica 11: Polímeros y macromoléculas

UNIDAD DIDÁCTICA 11: POLÍMEROS Y MACROMOLÉCULAS					
Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales			Temporalización: 4 horas		
Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	IE	CC
C4.8 Macromoléculas y materiales polímeros.	B4.7 Determinar las características más importantes de las macromoléculas.	4.7.1 Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización: adición y condensación. 4.7.2 Reconocer macromoléculas de origen natural (celulosa, almidón, etc.) y sintético	B4-4.7 Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.	PE	CMCT CL CAA

<p>C4.9 Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.</p> <p>C4.10 Reacciones de polimerización.</p> <p>C4.11 Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental.</p> <p>C4.12 Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.</p>		(poliéster, neopreno, polietileno, etc.), diferenciando si se trata de polímeros de adición o de condensación.			
	<p>B4.8 Representar la fórmula de un polímero a partir de sus monómeros y viceversa.</p>	<p>4.8.1 Escribir la fórmula de un polímero de adición o de condensación a partir del monómero o monómeros correspondientes, explicando el proceso que ha tenido lugar.</p> <p>4.8.2 Identificar el monómero constituyente de un determinado polímero natural (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificial (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.), conocida su fórmula estructural.</p>	<p>B4-4.8 A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.</p>	PE	CMCT CAA
	<p>B4.9 Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.</p>	<p>4.9.1 Describir el proceso de polimerización en la formación de sustancias macromoleculares, polimerización por adición (polietileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, etc.) y polimerización por condensación (poliamida, poliésteres, baquelita, poliuretanos, etc.).</p>	<p>B4-4.9 Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.</p>	PE ICL	CMCT CSC
	<p>B4.10 Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y, en general, en las diferentes ramas de la industria.</p>	<p>4.10.1 Relacionar el grupo funcional de los compuestos orgánicos con el existente en diversos fármacos y cosméticos (éteres como analgésicos, aminas como descongestivos, amidas como sedantes, cetonas como disolventes, etc.), reconociendo la importancia de la síntesis orgánica en la mejora de la calidad de vida.</p>	<p>B4-4.10 Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.</p>	TG	CMCT CL CD CSC

		<p>4.10.2 Reconocer el método de obtención del ácido acetilsalicílico (aspirina) como ejemplo de síntesis de sustancias orgánicas de interés farmacológico</p> <p>4.10.3 Explicar por qué solo uno de los enantiómeros de una mezcla racémica es activo farmacológicamente (ibuprofeno), valorando la importancia de la investigación en química orgánica y el gran campo de estudio que supone la síntesis de fármacos quirales.</p> <p>4.10.4 Buscar, seleccionar y exponer información sobre distintos materiales (silicona, poliuretanos, PVC, etc.) utilizados en la realización de implantes, valorando su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas, especialmente de las que presentan alguna discapacidad.</p>			
	<p>B4.11 Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.</p>	<p>4.11.1 Justificar las posibles propiedades de interés de los polímeros (plásticos, fibras, elastómeros, adhesivos, recubrimientos) en función de sus características estructurales.</p> <p>4.11.2 Buscar, seleccionar y presentar la información obtenida de diversas fuentes sobre las aplicaciones de uso industrial y doméstico de los compuestos formados por macromoléculas (neopreno, polietileno, teflón, caucho, etc.), reconociendo su utilidad en distintos ámbitos, especialmente en la mejora de la calidad de vida</p>	<p>B4-4.11 Describe las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que lo caracterizan.</p>	TG	<p>CMCT CL CD CAA CSC</p>

		de las personas discapacitadas, y valorando las posibles desventajas que conlleva su producción.			
	B4.12 Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.	4.12.1 Reconocer las distintas utilidades (biomasa, aislantes, fertilizantes, diagnóstico de enfermedades, etc.) que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales y energía, frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.	B4-4.12 Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.	TG	CMCT CL CAA CSC CEC
<p>Materiales y recursos didácticos: https://youtu.be/TwMsYqFWazg: Vídeo sobre los polímeros. Simulaciones (uv.es): Simulación reacciones de polimerización. Nylon, la revolución de las fibras sintéticas. - Bing video: Vídeo “Nylon, revolución de las fibras sintéticas”.</p> <p>Lecturas complementarias: SEBBM 169 - SEPTIEMBRE 2011: “La química como herramienta en biomedicina”, Mann. E, SEBBM, 169, 2011.</p>					

3.11 DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA 7: ÁCIDOS Y BASES

Los ácidos y las bases y las reacciones entre ellos son muy importantes en numerosos y diversos procesos químicos que ocurren en nuestro alrededor, desde procesos biológicos como, por ejemplo, el ácido estomacal o la regulación del pH de la sangre, hasta procesos industriales donde es necesario destacar al ácido sulfúrico, ya que sigue siendo una materia prima imprescindible en la industria.

Esta unidad, que ya se introdujo en 1º de Bachillerato, les resulta familiar y atractiva, sin embargo, este curso se añade una nueva dificultad que son los cálculos estequiométricos en las reacciones de neutralización.

Por último, este tema es muy útil para introducir ejemplos cotidianos en los que se usan los ácidos y las bases, así como los productos de limpieza, de higiene personal o la comida y comentar su importancia en la industria y su efecto en el medioambiente.

3.11.1 Planificación de la unidad en sesiones

La unidad didáctica “Ácidos y Bases” forma parte de la segunda evaluación del curso y consta de 15 sesiones, las cuales se organizan de la siguiente manera:

- Sesión 1: En esta sesión se realizará una introducción del tema, recordando conceptos ya conocidos en cursos anteriores y relacionándolos con los nuevos mediante un mapa conceptual. Además, el docente presentará los archivos compartidos en el equipo de *Teams*, donde los alumnos podrán encontrar las actividades a realizar durante la unidad, páginas web y libros recomendados y lecturas complementarias. Por último, se presentarán las fechas de entrega de cada actividad y el porcentaje de cada una de ellas a la nota final de la unidad.
- Sesión 2-6: Estas sesiones serán utilizadas para explicar el fundamento teórico de las características de ácidos y bases, cómo reaccionan, las Teorías Ácido-Base, el concepto de pH, el producto iónico del agua y fuerza relativa de ácidos y bases. Estas clases expositivas se complementarán con el uso de

recursos audiovisuales como vídeos, simuladores virtuales y actividades de aula.

- Sesión 7: En esta sesión se entregará al alumnado una lectura sobre “Importancia de los ácidos y bases en la vida cotidiana”, con la cual se introducirá el trabajo grupal que deberán realizar en la sesión número 13.
- Sesión 8 y 9: Durante estas dos sesiones se llevará a cabo la resolución de problemas, haciendo uso de actividades modelo y problemas tipo EBAU. Además, se contará con la participación del alumnado para resolver actividades de aula y poner en común las dudas encontradas hasta el momento.
- Sesión 10: En esta sesión se explicarán los tipos de hidrólisis, los indicadores, las valoraciones ácido-base y las disoluciones reguladoras.
- Sesión 11: En esta sesión se realizará una práctica en el laboratorio “Acción de los ácidos sobre los carbonatos”. Si, como en este curso 2020/2021, esto no fuese posible, la práctica será realizada por el docente en forma de experiencia de cátedra en el aula. Además, se entregará al alumnado una lectura sobre “La importancia ambiental y biológica de ácidos y bases”.
- Sesión 12: Durante esta sesión se irá de nuevo al laboratorio para realizar una práctica experimental “*Determinación de la concentración de ácido acético en un vinagre comercial*”. De no ser posible, el docente realizará la práctica en forma de experiencia de cátedra en el aula, donde podrán ver in situ cómo se lleva a cabo una valoración de un ácido débil con una base fuerte, cómo se utilizan los indicadores, qué material se utiliza y cómo se realizan los cálculos. A partir de esta práctica, el alumnado deberá entregar un informe.
- Sesión 13: Durante esta sesión, los alumnos presentarán sus trabajos grupales acerca del papel de los ácidos y las bases en la vida cotidiana. Lo realizarán en un tiempo máximo de 15 minutos, apoyándose en una presentación PowerPoint, así como en otras herramientas tecnológicas y audiovisuales.
- Sesión 14: En esta sesión se tratarán las disoluciones reguladoras y se realizarán problemas tipo EBAU. Además, se realizará una ronda de preguntas como repaso antes de la prueba escrita.

- Sesión 15: En la última sesión se realizará una prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos por el grupo.

3.11.2 Metodología aplicada en la unidad

La metodología utilizada en esta unidad está basada en acercar los contenidos al mundo real, con ejemplos y aplicaciones en la vida cotidiana y en la industria. Esto hace que el alumnado tenga mayor interés en aprender acerca del tema. Además, en varias sesiones se lleva a cabo una metodología de clase invertida o *flipped classroom*, donde los alumnos toman el control de la clase mediante exposiciones y resolución de problemas, fomentando que adquieran competencias clave como es la competencia lingüística, aprender a aprender, sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

3.11.3 Evaluación de la unidad

Como instrumentos de evaluación se utilizarán, tal y como se muestra en el apartado 1.9 “Secuenciación de las unidades didácticas” en la unidad didáctica de Ácidos y Bases, una prueba escrita en la que se tendrá en cuenta todos los estándares de aprendizaje obtenidos, actividades de domicilio, el informe de laboratorio, el trabajo grupal, la exposición oral y la participación en las clases. La prueba escrita tiene un 60% del peso de la nota de la unidad, mientras que las actividades de domicilio son un 15%, el informe, trabajo en grupo y la exposición oral otro 15% y la participación un 10%.

3.11.4 Recuperación de la unidad

En aquellos casos en los que el resultado de la calificación de la unidad didáctica sea inferior a 5, el alumno no tendrá oportunidad de recuperarla, ya que esta es una nota parcial, que hace media con el resto de las unidades del trimestre, “Equilibrios” y “Electroquímica: Redox y Pilas”. Si esta nota media, que será la nota final del trimestre, es inferior a 5, la recuperación se llevará a cabo como se ha descrito en el apartado 1.5.3.

3.11.5 Atención a la diversidad

En esta unidad didáctica al igual que en las del resto del curso, el docente contará con diferentes recursos para atender adecuadamente las necesidades individuales de sus alumnos. De tal modo que para aquellos con dificultades se entregarán actividades de refuerzo con su correspondiente corrección y explicación, y total disponibilidad para

resolver dudas a lo largo del curso. Por otro lado, para aquellos con altas capacidades, el docente contará con recursos de mayor dificultad para permitir ahondar en los conocimientos de los ácidos y las bases y en sus aplicaciones, así como series de actividades de nivel universitario.

4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN DOCENTE: AUMENTAR LA MOTIVACIÓN ENSEÑANDO FÍSICA Y QUÍMICA FUERA DEL AULA

4.1 Contextualización de la propuesta

La crisis sanitaria actual debido a la COVID-19 ha significado un gran cambio en el sistema educativo y ha supuesto una rápida adaptación de toda la comunidad educativa (docentes, alumnado y familias) a las medidas de seguridad recomendadas para evitar al máximo los contagios en las horas lectivas. Durante meses de ajustes y cambios, profesorado, padres, madres y estudiantes, han realizado un gran esfuerzo por convertir los centros en lugares seguros, donde seguir impartiendo las clases con la mayor normalidad posible. Para ello, algunas de las medidas adoptadas en los centros de educación secundaria asturianos han sido reducir el número de estudiantes por clase, con una distancia interpersonal de al menos 1,5 metros, mantener cada grupo en la misma aula durante toda la jornada, sin poder compartir material ni moverse por la sala libremente y organizar en zonas el patio de manera que el contacto con otros grupos fuese mínimo. En otros casos, en algunos niveles se ha recurrido a las clases semipresenciales, basadas en dividir al grupo en dos, de manera que unos días acuden al centro una mitad mientras que la otra recibe la clase de forma telemática y viceversa. Esta medida ha sido la que mayor dificultad ha presentado, ya que, por un lado, gran parte del profesorado no tenía la formación adecuada para impartir las clases de manera telemática, y por otro, muchas familias no disponían de los recursos tecnológicos suficientes. Es decir, que, sin ninguna duda, este curso escolar 2020/2021 ha sido un año atípico lleno de cambios para toda la comunidad educativa.

4.2 Análisis de necesidades y fundamento teórico

Como parte de la formación del Máster en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional ofrecido por la Universidad de Oviedo, se ha llevado a cabo la realización de las prácticas en diferentes centros asturianos entre los meses de enero y abril del presente año 2021, con el objetivo de experimentar y conocer la profesión docente. Esto ha permitido encontrar varias necesidades en el aula mediante la observación directa y la comunicación con docentes en activo.

La situación de pandemia ha provocado un sentimiento de incertidumbre y tristeza generalizado hasta el punto de que gran parte del alumnado sufre ansiedad, apatía y desmotivación, lo que ha repercutido en su formación y en los resultados académicos obtenidos (González-Calvo et al., 2020). Esta es una necesidad que se debe atender, ya que la motivación es lo que mueve al sujeto a aprender. Según Ausubel (Ausubel, D. 2002), uno de los requisitos básicos para aprender es que el estudiante presente una actitud favorable frente al nuevo aprendizaje y la motivación es esa actitud interna y positiva que juega un papel fundamental en dicho proceso.

Existen diferentes tipos de componentes de la motivación académica: de valor, de expectativa y de tipo afectivo. Dentro de los componentes de valor, se encuentra, por un lado, la motivación extrínseca, aquella que empuja la acción por obtener algún premio externo, y, por otro lado, la motivación intrínseca, aquella que mueve al alumno para satisfacer sus propios objetivos. En una situación inestable como esta, en la que el alumnado se encuentra confuso, no es fácil saber lo que se quiere, por lo que la mayoría de los adolescentes no tiene un objetivo claro, de esta manera, su motivación intrínseca disminuye notablemente. Además, en cuanto a la motivación de tipo afectivo, según la curva de Yerkes-Dodson, si el nivel de estrés al que se somete a un estudiante sobrepasa el límite óptimo, el rendimiento académico decae significativamente aumentando la ansiedad y la inestabilidad emocional (Teigen, 1994).

Por otro lado, tal y como explica Isabel Solé la motivación no es algo que viene dado, sino que se construye en las propias situaciones de enseñanza y aprendizaje, mediante una relación interactiva entre el docente y el alumnado. *“Se trata de un compromiso humano, singular, con cada alumno, para ellos tiene más sentido llevar a*

cabo su actividad intelectual si perciben que el profesor quiere ayudarles” (Carrillo, M. et al, 2009). Por todo esto, es importante que los docentes perciban esta situación de desmotivación como una necesidad de la que ellos forman parte.

A la hora de afrontar una circunstancia como esta, es importante tener en cuenta que, si se es parte del problema, se puede ser parte de la solución. De esta manera, en el siguiente apartado se proponen cambios en la metodología didáctica para aumentar la motivación del alumnado.

4.3 Descripción y desarrollo de la propuesta

La propuesta de innovación docente que se presenta en este trabajo pretende introducir un cambio en la metodología didáctica de la materia de Física y Química para subsanar o aminorar dicha necesidad en la mayor medida posible. Para conseguirlo, esta propuesta se basa en construir ambientes físicos y emocionales propicios para el aprendizaje, donde cada alumno pueda sentirse cómodo para preguntar e intervenir, formando parte de un equipo, trabajando de forma colaborativa. Esto contribuye a que el aprendizaje sea significativo, el cual crea motivación, al contrario del aprendizaje memorístico y repetitivo.

La propuesta trata de cambiar la forma en la que se realizan las clases de Física y Química en 1º de Bachillerato, volviéndolas más atractivas y dinámicas, sustituyendo el aula convencional por otros espacios del centro, especialmente, el patio. Esta medida se puede poner en práctica mientras dure la crisis por la COVID-19 o bien en condiciones normales, aunque es cierto que, en unos momentos marcados por el confinamiento, la distancia social y el uso de las mascarillas, pasar tiempo al aire libre es más necesario que nunca.

Según Heike Freire en la obra de Juliet Robertson, *“Educar fuera del aula”* (Robertson J., 2017), los jóvenes necesitan crecer y aprender en espacios vivos para enraizarse y construirse como ciudadanos del mundo social y natural. Necesitan dar sentido a sus vidas y recuperar la ilusión y la motivación por lo que hacen día a día, y no hay mejor manera que a través de la realidad que entra por todos los sentidos, al aire libre, en movimiento, donde se despiertan emociones y sentimientos, aprendiendo y disfrutando a partes iguales.

Lo que se intenta con esta propuesta es ampliar la mirada de lo que es la educación, introduciendo nuevos conceptos y estilos de enseñanza y aprendizaje, más allá de los libros de texto, los pupitres y la pizarra. Gracias al trabajo de Patrick Geddes (1854-1932), se ha empezado a considerar el “lugar” como una parte fundamental del proceso de aprendizaje, el cual se ve afectado por otros factores como el momento del día, la luz, el docente, los compañeros o la climatología (Pérez-Rivera, J.M., 2015).

La educación fuera del aula y sus beneficios son estudiados desde hace años, especialmente en niños en Educación Infantil y Primaria. Sin embargo, la experiencia personal y la información compartida con el resto de los compañeros del Máster, ha determinado la investigación sobre este tema y lanzar esta propuesta aplicada a la asignatura de Física y Química en un nivel educativo superior como es 1º de Bachillerato.

Esta propuesta se apoya en un estudio realizado en la Universidad de Granada en el que se ha investigado sobre las posibilidades didáctico-pedagógicas del uso de parques y jardines, demostrando que los profesores consideran que estas prácticas ayudan a configurar valores, actitudes y comportamientos, modelar la curiosidad, el entusiasmo, asombro e imaginación, provocar la exploración y realizar descubrimientos, abordar procesos de investigación, desarrollar proyectos interdisciplinares de estudio, entre otros. Además, del 65 al 85 % de los docentes, están de acuerdo en que los espacios al aire libre contribuyen al desarrollo interpersonal (habilidad para relacionarse con otros, trabajo en equipo, etc.) e intrapersonal (autoestima, identidad, etc.), a la adquisición y aplicación de conocimiento, al desarrollo del ámbito afectivo, a la competencia práctica y a una mayor complejidad cognitiva (pensamiento crítico, flexibilidad intelectual, juicio reflexivo) (Molina-Ruiz, E., 2007).

Teniendo en cuenta los aspectos comentados hasta el momento, el presente trabajo consta de varios ejemplos en los que se puede aplicar la educación fuera del aula dentro de la asignatura de Física y Química.

Según el *Decreto 42/2015, del 10 de junio*, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato del Principado de Asturias, la asignatura troncal de Física y Química se divide en 8 bloques de contenido, estando relacionados los cinco primeros con la Química y los tres últimos con el estudio de la Física. Será en los correspondientes a la Física donde se introducirá esta mejora metodológica, los cuales

suelen coincidir con finales del segundo y último trimestre del curso, lo que aumenta las probabilidades de tener unas condiciones climatológicas óptimas para las actividades al aire libre.

En primer lugar, empezando por el Bloque 6 “Cinemática” se realizarán varias sesiones en el patio para la unidad didáctica de “Movimientos” en la que se incluyen el movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado, el movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado, y el tiro horizontal y parabólico.

Esta unidad didáctica tiene una duración aproximada de 15 sesiones, de las que 10 serán utilizadas para explicar el fundamento teórico, realizar actividades de aula y la prueba escrita, y las 5 sesiones restantes serán clases en el patio, según esta planificación:

- **Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)**

Durante una sesión se aplicará el fundamento teórico de los movimientos rectilíneos uniformes en ejemplos de la vida real.

Para esta sesión se necesita un cronómetro, metro, tiza, calculadora y el cuaderno.

El grupo guiado por el docente deberá medir 10 metros en el suelo, realizando una marca a cada metro. Es decir, se tendrán 11 marcas, desde los 0 metros hasta los 10 metros.

A continuación, se realizarán varias actividades:

- 1) Un voluntario recorrerá caminando 5 metros y el resto del grupo deberá anotar qué tiempo ha tardado en recorrerlo, para finalmente calcular la velocidad en m/s y en km/h.
- 2) Si continuase a esa velocidad constante durante 5 minutos, ¿qué espacio habría recorrido el alumno?
- 3) Otro voluntario recorrerá 2 metros, se parará 30 segundos y volverá al inicio a una velocidad mayor. Medir el tiempo total, así como el tiempo en cada tramo para calcular a qué velocidad ha ido en cada caso.
- 4) Si un alumno recorre 10 metros en 20 segundos y otro recorre 7 metros en 15 segundos, ¿cuál irá más rápido? Realizar la gráfica espacio vs tiempo para todo el trayecto.

- **Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)**

Durante una sesión utilizaremos las mismas marcas del suelo de la sesión anterior para realizar varias actividades. Para esta sesión se necesita un cronómetro, metro, tiza, calculadora, una pelota y el cuaderno.

- 1) Un voluntario empezará a caminar desde los 0 a los 2 metros y subirá su velocidad empezando a correr de los 2 metros hasta los 10 metros, Calcular: ¿Cuál es la velocidad media del alumno?, ¿Qué velocidad llevaba en el primer y segundo tramo? y ¿Cuál es su aceleración?
- 2) Teniendo en cuenta la aceleración anterior del alumno, ¿cuál será el incremento de velocidad durante un minuto?, ¿qué espacio habrá recorrido en un minuto?
- 3) Un voluntario sostendrá una pelota en sus manos a una determinada altura que será necesario medir y dejará caer dicha pelota. ¿Cuánto tiempo tarda en caer? ¿Con qué velocidad llega al suelo?

- **Tiro horizontal y tiro parabólico**

Durante dos sesiones se realizarán actividades para poner en práctica el fundamento teórico del tiro horizontal y parabólico. Para esta sesión se necesitan balones de baloncesto, una raqueta de bádminton y volante, una pelota de beisbol, un balón de fútbol, metro, tiza y cuaderno.

- 1) Utilizando la raqueta y el volante, un alumno realizará un saque horizontalmente. El resto del grupo medirá el tiempo que tarda en caer al suelo y la distancia recorrida tanto en el eje x, de esta manera obtendrán la velocidad de lanzamiento. Si se dobla la velocidad, ¿cuál es el alcance del volante?
- 2) Un alumno lanza la pelota de beisbol horizontalmente con una supuesta velocidad inicial de 9 m/s, desde lo alto de un banco. Calcular la distancia horizontal y vertical a los 1.5 segundos.

- 3) Un alumno tirará a canasta con cierto ángulo de lanzamiento con respecto a la horizontal. Sabiendo la altura del alumno, la distancia a la que se encuentra de la canasta y la altura de esta, medir el ángulo de lanzamiento y calcular la velocidad inicial con la que tiene que lanzar para que el balón entre en la canasta sin golpear el tablero.
- 4) Un voluntario realizará un lanzamiento a portería formando un ángulo de 60° a 20 metros de esta. Determinar la velocidad inicial del balón y el tiempo de vuelo.

- **Movimiento circular uniforme (MCU) y uniformemente acelerado (MRUA)**

Durante una sesión se aplicará la teoría estudiada acerca del movimiento circular uniforme. Para esta sesión se necesita un aro de gimnasia, un cronómetro, metro, calculadora y el cuaderno.

- 1) Se realizará una marca llamativa al aro y con la ayuda de un alumno, se lanzará de manera que ruede por el suelo. El grupo deberá medir sus revoluciones por minuto. Conociendo el diámetro del aro, calcular: su velocidad angular, su velocidad lineal, su periodo y su frecuencia.
- 2) Un voluntario se desplazará a una velocidad constante sobre la circunferencia central del campo de fútbol del patio. Midiendo la velocidad y el diámetro de la circunferencia, calcular qué distancia y qué ángulo habrá recorrido al cabo de 15 segundos.
- 3) Suponiendo que otro alumno se mueva con una velocidad de 1.2 rad/s alrededor de la circunferencia de una medida determinada, y comienza a aumentar su velocidad de forma uniforme a razón de 2 m/s cada segundo, obtener las ecuaciones que describen el movimiento del alumno y calcular el valor de la aceleración tangencial y normal al cabo de 3.6 segundos.

En segundo lugar, en el Bloque 7 “Dinámica” se realizarán actividades al aire libre para impartir parte de la unidad de “Fuerzas”, poniendo en práctica y experimentando los conceptos de fuerza como interacción, fuerzas de contacto y fuerzas elásticas. Esta unidad

está estructurada en 18 sesiones, de las que se invertirán 5 en realizar actividades prácticas en el patio.

- **Primera ley de Newton o Principio de Inercia:** *“Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza, o todas las que actúan se anulan dando una resultante nula, el cuerpo no variará su velocidad. Esto es: si está en reposo, seguirá en reposo; si se mueve, se seguirá moviendo con movimiento rectilíneo y uniforme”.*

Durante parte de una sesión, se estudiarán diferentes casos para entender la Primera ley de Newton.

- 1) En profesor hará rodar un balón y se observará como al no intervenir ninguna fuerza externa sobre este, el balón sigue rodando con un movimiento rectilíneo y uniforme.
 - 2) En este caso, se colocará un objeto pesado en reposo entre dos alumnos y estos ejercerán fuerza en sentido contrario con la intención de moverlo. Se comprobará como al ejercer dos fuerzas de igual magnitud, estas se anulan y el objeto permanecerá inmóvil, cumpliéndose la Primera ley de Newton.
- **Segunda ley de Newton o Principio Fundamental de la Dinámica:** *“Si sobre un cuerpo actúa una fuerza resultante, dicho cuerpo modificará su velocidad (tendrá aceleración). La fuerza es proporcional a la masa por la aceleración”*

Durante una sesión se realizarán las siguientes actividades:

- 1) Se colocará una caja con libros y un alumno ejercerá fuerza para moverla. Si hace más fuerza, se observa que la caja se moverá con mayor velocidad, aumentando su aceleración.
- 2) Si se dobla el peso de la caja y el mismo alumno ejerce la misma fuerza sobre ella, se observará como la velocidad de movimiento de la caja es menor, disminuyendo por tanto su aceleración.

- 3) Un alumno se sentará en una silla y otro intentará moverle. Si, a continuación, se sienta en la silla un alumno de menor masa, el alumno que ejerce la fuerza notará como necesita aplicar menor fuerza que en el primer caso.
- **Tercera ley de la Dinámica o Principio de Acción – Reacción:** *“Si un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza (llamada acción), el otro ejerce sobre éste una igual y contraria (llamada reacción)”*.

Durante una sesión se realizarán ejemplos para entender la Tercera ley de la Dinámica.

- 1) Se utilizará una cuerda y se formarán dos equipos. Cada equipo se pondrá de un lado de la cuerda y tirará con fuerza hacia atrás. Si las fuerzas están en equilibrio, ambos equipos permanecerán sin moverse. Si uno de los equipos suelta la cuerda, esto provocará una reacción en el otro equipo haciéndole caer al suelo hacia atrás. Si, por el contrario, uno de los equipos ejerce más fuerza que el otro (acción), el equipo más débil se moverá hacia delante (reacción) en contra de su voluntad.
- **Planos inclinados**

Durante una sesión se aplicarán los fundamentos teóricos estudiados para casos de planos inclinados.

- 1) Se realizará una superficie pendiente, en la que un cuerpo se lanza de manera ascendente por un plano inclinado 20° con una velocidad de 2,6 m/s. Suponiendo rozamiento nulo: Describir el movimiento del cuerpo y escribir las ecuaciones correspondientes, calcular la distancia recorrida (medida sobre el plano) cuando se encuentre en el punto más alto de la trayectoria, y calcular la altura máxima alcanzada sobre el plano.
- **Fuerzas elásticas (Ley de Hooke):** *“Es la ley de la proporcionalidad entre las deformaciones elásticas de un cuerpo y los esfuerzos a los que está sometido”*

Durante una sesión se realizará de manera práctica las fuerzas elásticas de un muelle. Se necesitarán muelles de diferente longitud, pesas de varias masas, metro, calculadora y el cuaderno.

- 1) Se utilizará un muelle de una determinada longitud y se le pondrá un peso de 200 g, como consecuencia se deforma 15 cm. ¿Cuál será el valor de su constante?
- 2) Si a otro muelle, con un valor de su constante elástica de 2100 N/m, se le cuelga una masa de 500 g, calcular el alargamiento del muelle en centímetros.
- 3) Si un alumno coge dos muelles de diferente longitud, pero igual constante elástica e intenta estirarlos al máximo, comprobará que cuanto más corto es el muelle más le cuesta estirarlo.
- 4) Si otro alumno coge dos muelles de igual longitud, pero de diferente constante elástica, se comprobará cómo necesita ejercer mayor fuerza en el de mayor constante elástica.

Por último, se organizarán dos sesiones prácticas para tratar los conceptos de energía mecánica y trabajo, correspondientes al Bloque 8 “Energía” cuya unidad didáctica consta de 16 horas. Para estas sesiones se necesitan libros, una mochila, balones, botella de agua de 1L, calculadora y el cuaderno.

- **Energía mecánica y trabajo**

- 1) Un alumno cogerá una mochila con libros en su interior, se la pondrá en sus hombros y caminará dos metros. El grupo deberá responder: ¿Está el alumno realizando trabajo desde el punto de vista de la física?
- 2) Un alumno cogerá una botella de agua de 1L y la sostendrá en sus manos sin moverse. El grupo deberá responder: ¿Está el alumno realizando trabajo desde el punto de vista de la física?
- 3) Un alumno se sentará y comenzará a leer un ejercicio de un libro de física. El grupo deberá responder: ¿Está el alumno realizando trabajo desde el punto de vista de la física?
- 4) Un alumno deberá mover un balón medicinal de 2 kg desde el suelo hasta la altura de su cabeza. A continuación, lo dejará caer. El grupo deberá realizar

un estudio energético suponiendo rozamiento nulo y repetir el estudio suponiendo que el aire ejerce una fuerza de rozamiento constante de 2 N.

- 5) Un alumno cogerá un balón de 350 g y lo dejará caer desde una altura de 90 cm. Al chocar con el suelo suponemos que ha perdido el 15% de su energía. Calcular la altura máxima alcanzada por la pelota al rebotar.
- 6) Un alumno cogerá un balón de 250 g y lo lanzará desde una escalera de determinada altura. Determinar el trabajo realizado.

Hasta aquí se recoge la serie de actividades propuesta como parte de la innovación en la metodología aplicada en la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, la cual será evaluada según se explica en el siguiente apartado.

4.4 EVALUACIÓN

4.4.1 Evaluación del alumnado

Tras la realización de las clases prácticas, se entregará a cada alumno una serie de actividades relacionadas con los ejemplos desarrollados en el patio para aplicar lo aprendido. Además, en cada unidad se formarán varios grupos y cada uno deberá inventarse un ejemplo con el que aplicar los diferentes contenidos y exponerlo al resto de la clase con la resolución correspondiente.

El proceso de evaluación del proceso de aprendizaje de los contenidos de cada unidad será de igual modo que en las clases tradicionales, mediante una prueba objetiva, en la que se harán preguntas teóricas y problemas con una duración máxima de 50 minutos. Esta prueba será de forma escrita y tendrá un peso del 60% dentro de cada unidad. A este porcentaje se le sumará la participación en las clases y la actitud (10%), las actividades entregadas (20%) y el trabajo en equipo (10%).

4.4.2 Sistema de evaluación de la propuesta

Como sistema de evaluación de la propuesta se realizarán dos encuestas al final del curso. Por un lado, se encuestará al alumnado con el que se haya aplicado dicha innovación para conocer su opinión y si dicha metodología les ha resultado útil y atractiva. Por otro lado, se encuestará al profesorado involucrado, en este caso, al equipo docente del Departamento de Física y Química.

Tabla 1. Encuesta para el alumnado.

ENCUESTA SOBRE LAS SESIONES EN EXTERIOR DE FÍSICA Y QUÍMICA					
Desde el Departamento de Física y Química se ha realizado la presente encuesta para conocer la opinión del alumnado de Física y Química de 1º de Bachillerato con respecto a las sesiones realizadas en el patio como parte de la metodología didáctica aplicada durante este curso con la finalidad de conocer sus debilidades y fortalezas. Las respuestas son anónimas y las puntuaciones van del 1 al 5 (1: nada, 2: un poco, 3: respuesta neutra, 4: bastante, 5: mucho). Deberá rodear la respuesta deseada.					
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> No Binario <input type="checkbox"/> Otros					EDAD:
Las sesiones realizadas en el patio me parecen atractivas.	1	2	3	4	5
Las sesiones realizadas en el patio me facilitan la comprensión de los contenidos de la asignatura.	1	2	3	4	5
Estas sesiones han aumentado mi motivación por la asignatura.	1	2	3	4	5
Las sesiones en exterior han mejorado el clima del grupo.	1	2	3	4	5
Estar fuera del aula me ayuda a despejar.	1	2	3	4	5
Me gusta estar en contacto con la naturaleza.	1	2	3	4	5
Los ejemplos en vivo hacen que recuerde lo aprendido con mayor facilidad.	1	2	3	4	5
Me gustaría que se realizasen más clases de la asignatura en exterior.	1	2	3	4	5
Me gustaría que se realizasen más clases de este tipo en otras asignaturas.	1	2	3	4	5
Me gustaría que se optase por otras metodologías.	1	2	3	4	5
Las sesiones en exterior deberían enfocarse de otro modo.	1	2	3	4	5
Por favor, comenta en qué cambiarías dichas sesiones:					
Gracias por su colaboración					

Tabla 2. Encuesta para el profesorado del Departamento de Física y Química.

ENCUESTA SOBRE LAS SESIONES EN EXTERIOR DE FÍSICA Y QUÍMICA					
Desde el Departamento de Física y Química se ha realizado la presente encuesta para conocer la opinión del profesorado que ha llevado a cabo sesiones en exterior para la asignatura de Física y Química en 1º de Bachillerato con el objetivo de conocer las fortalezas y debilidades de esta metodología y poder realizar mejoras para el próximo curso. Las puntuaciones van del 1 al 5 (1: nada, 2: un poco, 3: respuesta neutra, 4: bastante, 5: mucho). Deberá rodear la respuesta deseada.					
Nombre del docente:			Grupo:		
Las sesiones realizadas en el patio han transcurrido como se esperaba.	1	2	3	4	5
Las sesiones realizadas en el patio me han resultado fáciles de preparar.	1	2	3	4	5
Estas sesiones requieren de tiempo y esfuerzo extra en comparación con las clases tradicionales.	1	2	3	4	5
Las sesiones en exterior han mejorado el clima del aula.	1	2	3	4	5
El alumnado ha presentado buena disposición a estas sesiones.	1	2	3	4	5
En estas sesiones el alumnado se ha mostrado participativo.	1	2	3	4	5
El material para el desarrollo de las sesiones es el adecuado.	1	2	3	4	5
Me gustaría que se realizasen más clases de la asignatura en exterior.	1	2	3	4	5
Las actividades realizadas se corresponden a los contenidos curriculares.	1	2	3	4	5
Me gustaría que se optase por otras metodologías.	1	2	3	4	5
Las sesiones en exterior deberían enfocarse de otro modo.	1	2	3	4	5
Por favor, comenta en qué cambiarías dichas sesiones:					
Gracias por su colaboración					

De esta manera, los resultados obtenidos en las encuestas se valorarán de la siguiente manera:

- La innovación habrá sido un éxito si la puntuación media de ambas encuestas es de 4 o superior. Igualmente se tendrá en cuenta las observaciones realizadas para futuras ocasiones.
- La innovación habrá sido buena si la puntuación media de ambas encuestas es de al menos 3 puntos, sin embargo, habrá que hacer hincapié en las debilidades encontradas por los encuestados e intentar mejorar la propuesta para próximos cursos.
- La innovación ha fracasado si la puntuación media de ambas encuestas es de 2 o inferior. En este caso, se valorarán otras metodologías alternativas para el desarrollo de la asignatura.

En el caso de que la puntuación del alumnado se diferencie de la puntuación del profesorado en dos o más puntos, este hecho será objeto de estudio para encontrar la razón de las distintas opiniones, ya que es muy importante que la innovación implique una mejora para ambas partes.

4.5 Reflexión personal sobre el proceso de innovación

La propuesta presente en este trabajo tiene varias ventajas. Una de ellas es su sencillez, ya que estas sesiones pueden llevarse a cabo sin disponer de grandes recursos, sólo con un patio y material de uso común del centro se pueden realizar todas las actividades. Esto permite que dicha propuesta pueda reproducirse en otros centros educativos.

Otro de los puntos fuertes de la propuesta es que estas actividades pueden variarse al gusto del docente y en función de las características del grupo con el que se trabaje, atendiendo a las necesidades grupales e individuales que se presenten. Además, este es un ejemplo de aplicación para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, pero puede realizarse para la misma asignatura en otro nivel educativo o incluso adaptarse a otras materias.

Es decir, la propuesta basada en enseñar Física y Química fuera del aula persigue obtener el aumento de motivación del alumnado mediante la aplicación de una metodología más dinámica y entretenida, permitiendo entender los contenidos curriculares a través de problemas cotidianos y mediante el trabajo cooperativo del grupo, fomentando a su vez un buen clima de aula y que el alumnado alcance diversas competencias clave como son la competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología, aprender a aprender, competencia social y cívica, y, competencia del sentido de la iniciativa y el espíritu emprendedor. Todo esto es posible, además, gracias a los beneficios que aporta el estar en contacto con la naturaleza, refrescar la mente y cambiar de paisaje durante ciertas sesiones, lo que ayuda a generar nuevas ideas y obtener aprendizajes más duraderos.

Sin embargo, uno de los puntos débiles es la posibilidad de encontrarse con casos para los que esto no sea suficiente para aumentar la motivación o grupos complejos en los que no sea posible aplicar esta metodología. Por ello, es necesario el análisis de resultados y la evaluación de la propuesta una vez haya sido aplicada, para conocer mejor sus debilidades y poder mejorar.

Finalmente, la innovación es un proceso largo y complejo que requiere de esfuerzo y trabajo por parte del profesorado y del resto de la comunidad educativa, quienes, a partir de experiencias, revisiones bibliográficas, creatividad y originalidad, consiguen introducir cambios que hacen que nuestro sistema educativo sea cada vez mejor.

5. CONCLUSIONES

La formación recibida durante este curso 2020/2021 en el Máster de Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, ha permitido la realización de este trabajo fin de máster en el que se aplican de manera práctica los conocimientos teóricos de la didáctica de la especialidad de Física y Química, a través de una programación docente y una propuesta de innovación.

Por un lado, en la programación se recoge la planificación de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, dividida en 12 unidades didácticas que se desarrollarán a lo largo del curso, siendo una de ellas, el trabajo en el laboratorio, impartida de forma continuada a través de prácticas. En cada unidad didáctica se incluyen lecturas complementarias, páginas web de interés, vídeos y simulaciones virtuales, de manera que

los estudiantes puedan disponer de diferentes recursos como apoyo en el proceso de aprendizaje. Además, en la selección de lecturas y trabajos grupales se ha priorizado conocer las aplicaciones industriales y destacar la relación de la química con la vida cotidiana.

Por otro lado, la propuesta de innovación pretende aumentar la motivación del alumnado de 1º de Bachillerato en la asignatura de Física y Química, realizando un cambio en la metodología aplicada en los bloques curriculares de “Cinemática”, “Dinámica” y “Energías”. La propuesta consiste en llevar a cabo clases fuera del aula, mediante prácticas en vivo con objetos cotidianos, para que los alumnos puedan comprender mejor la teoría, así como la aplicación de las fórmulas matemáticas. El hecho de realizar clases dinámicas, diferentes, en las que el alumnado esté en contacto con la naturaleza y con sus compañeros, siendo partícipes de cada sesión, permite que la motivación por la materia aumente y los resultados académicos mejoren.

Con este trabajo se pretende demostrar la adquisición de las competencias básicas de la función docente, así como incluir la opinión y la experiencia personal durante las prácticas en un IES, a través de las cuales se ha conocido en mayor profundidad la profesión y el día a día de un centro.

6. REFERENCIAS

6.1 Normativa Legal

Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo (LOE), modificada parcialmente el 28 de noviembre del 2013 con la aprobación de la *Ley Orgánica 8/2013*, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el Currículo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad.

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.

Circular de Inicio de Curso 2020-2021, de la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias para los Centros Docentes Públicos.

Circular de 10 de marzo de 2021, sobre calendario de evaluación y finalización del 2º curso de Bachillerato en el curso 2020-2021.

6.2 Libros de texto

Pozas, A., Martín, R., Rodríguez, A., Ruíz, A., Vasco, A.J. (2016). *Química 2º Bachillerato*. McGraw Hill.

Química 2º Bachillerato (2009). Edebé

Química 2º Bachillerato (2016). Edebé

6.3 Webgráficas

VÍDEOS

Ciencia en 1'. (2017, 6 octubre) *¿Qué hace un catalizador?* [vídeo]. Youtube. [Ciencia en 1': ¿Qué hace un catalizador? - YouTube](#) (Visitado el 02/05/21)

Encuentro. (2013, 12 agosto). *Polímeros. Materiales y materias primas*. [vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/TwMsYqFWazg> (Visitado el 02/05/21)

Estévez, L. & Salmerón, E. (2017, 4 agosto) *Nylon, la revolución de las fibras sintéticas* [vídeo]. Youtube. [Nylon, la revolución de las fibras sintéticas. - Bing video](#) (Visitado el 03/05/21)

Fq Experimentos. (2011, 4 abril). *Valoración ácido-base* [vídeo]. Youtube. [Valoración ácido base - Bing video](#) (Visitado el 02/05/21)

Supercurioso. (2019, 4 agosto). *Quién fue Marie Curie* [vídeo]. Youtube. [Quién fue Marie Curie | Científica y primera mujer en ganar un Nobel - YouTube](#) (Visitado el 02/05/21)

SIMULADORES VIRTUALES Y JUEGOS INTERACTIVOS

B. Bienfait and P. Ertl (2013). *Construye tu propia molécula*. [Construye tu propia molécula \(uah.es\)](#) (Visitado el 07/05/21)

García-González, L.I. (2007, 8 septiembre). *La crisis del modelo de Rutherford*. Fisquiweb. [FisQuiWeb. La crisis del modelo de Rutherford](#) (Visitado el 02/05/21)

García-González, L.I. (2007, 8 septiembre). *El inicio de la Física Cuántica. El átomo de Bohr (I)*. Fisquiweb. [FisQuiWeb. El inicio de la Física Cuántica. El átomo de Bohr \(I\)](#) (Visitado el 02/05/21)

García-González, L.I. (2007, 8 septiembre). *Pila Daniell*. Fisquiweb. [FisQuiWeb. Pila Daniell](#) (Visitado el 04/05/21)

Generalic, Eni (2021). *Balanceo de reacciones redox por el método del ion-electrón*. [Balanceo de reacciones redox por el método del ion-electrón \(periodni.com\)](#) (Visitado el 04/05/21)

Instituto de Tecnologías Educativas. Ministerio de Educación. *Elementos químicos*. [Elementos Químicos \(educacion.es\)](#) (Visitado el 02/05/21)

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2017) *El equilibrio químico: Autoevaluación*. Agrega [1.Introducción \(educacion.es\)](#) (Visitado el 03/05/21)

Peñas, J. (2016) *Enlace iónico*. Educaplus. [Enlace iónico | Educaplus](#) (Visitado el 03/05/21)

Peñas, J. (2016) *Equilibrio químico: la influencia de la presión*. Educaplus. [Equilibrio químico - influencia de la presión | Educaplus](#) (Visitado el 03/05/21)

Peñas, J. (2016) *Equilibrio químico: influencia de la temperatura*. Educaplus. [Equilibrio químico - influencia de la temperatura | Educaplus](#) (Visitado el 03/05/21)

Phet Colorado, Universidad de Colorado (2002). *Molecule Shape*. [Molecule Shapes \(colorado.edu\)](#) (Visitado el 02/05/21)

Phet Colorado, Universidad de Colorado (2002). [PhET Simulation \(colorado.edu\)](#) (Visitado el 03/05/21)

Phet Colorado, Universidad de Colorado (2002). [Laboratorio de Colisiones \(colorado.edu\)](#) (Visitado el 03/05/21)

Phet Colorado, Universidad de Colorado (2002). [Escala de pH \(colorado.edu\)](#) (Visitado el 04/05/21)

Phet Colorado, Universidad de Colorado (2002). [Soluciones Ácido-Base 1.2.24 \(colorado.edu\)](#) (Visitado el 04/05/21).

TED-Ed (2012). *Periodic Videos*. [TED-Ed and Periodic Videos](#) (Visitado el 02/05/21)

Testeando (2021). *Enlaces iónico y metálico*. [Testeando - 2º Bachillerato - Enlaces iónico y metálico](#) (Visitado el 03/05/21)

Universidad de Valencia. Visualizaciones en química. *Reacción redox*. [Simulaciones \(uv.es\)](#) (Visitado el 04/05/21)

Universidad de Valencia. Visualizaciones en química. *Enlace en compuestos orgánicos*. [Enlace en compuestos orgánicos \(uv.es\)](#) (Visitado el 07/05/21)

Universidad de Valencia. Visualizaciones en química. *Reacciones de polimerización*. [Simulaciones \(uv.es\)](#) (Visitado el 07/05/21)

APUNTES Y NOTICIAS

ABC. (2018). *La acidificación de los océanos dificulta que los corales construyan sus esqueletos*. [La acidificación de los océanos dificulta que los corales construyan sus esqueletos \(abc.es\)](#) (Visitado el 04/05/21)

Educa Madrid. Conserjería de Educación y Juventud. *Espectros atómicos*. Educa2. [Visor de libros \(madrid.org\)](#) (Visitado el 03/05/21)

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2017). *Estructura de los átomos: Estructura electrónica*. Agrega. [Agrega - Previsualizador - Estructura de los átomos: Estructura electrónica \(juntadeandalucia.es\)](#) (Visitado el 03/05/21)

Quimitube (2012). *Producción industrial del amoníaco*. [Producción industrial de amoníaco: el Principio de Le Chatelier | Quimitube](#) (Visitado el 04/05/21)

6.4 Referencias bibliográficas

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Ediciones Paidós.

- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T. & Villagomez, M.S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, 4(1), 20-32.
- Garritz, A. (2008) *Mendeleiev, el que pudo haber sido y no fue*. Educación Química.
- González-Calvo, G., Barba-Martín, R.A., Bores-García, D. & Gallego-Lema, V. (2020). Aprendiendo a ser docente sin estar en las aulas. La COVID-19 como amenaza al desarrollo profesional del futuro profesorado. *International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences*, 2(9), 152-177. <http://doi.org/10.17583/rimeis.2020.5783>
- Jacoby, M. (2014) “*Sacudida al mundo de la química de los semiconductores*”. Chemical & Engineering News, ACS.
- Molina-Ruiz, E. (2007). Escuela y educación fuera del aula: contribución de los escenarios exteriores al aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44 (4), 1-12.
- Newman, M.E. (2014) “*El material de referencia conocido más pequeño jamás creado*”. NIST.
- Pérez-Rivera, J.M. (2015, marzo). *¿Cuáles fueron las ideas educativas de Patrick Geddes?*. El significado de la vida. [¿CUÁLES FUERON LAS IDEAS EDUCATIVAS DE PATRICK GEDDES? - ESCUELA DE LA VIDA \(elsignificadodelavida.com\)](http://elsignificadodelavida.com) (Web visitada el 04/05/2021).
- Robertson J. (2017). *Educación fuera del aula*. Ediciones SM.
- Teigen, K.H. (1994). Yerkes-Dodson: A Law for all Seasons. *Theory & Psychology*, 4(4), 525-547. <https://doi.org/10.1177/0959354394044004>
- Van Tiggelen, B. & Lykkness, A. (2019) *Las mujeres de la tabla periódica*. Investigación y Ciencia, 44-46.

