



**Escuela de Doctorado  
y Estudios de Posgrado**

Universidad de La Laguna

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**MODALIDAD: PRÁCTICA EDUCATIVA**

Programación Didáctica Anual de Química para  
2º de Bachillerato y desarrollo de la situación  
de aprendizaje “Museo del plástico”

**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA  
Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS.**

**ESPECIALIDAD DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y QUÍMICA.**

**Curso académico 2019-2020**

**Convocatoria: SEPTIEMBRE**

**Autor:** Yeray Machín Marrero

**Tutor:** Agustín Rodríguez Gutiérrez

## **Resumen**

En este Trabajo de Fin de Máster se plantea una propuesta de PDA de Química de 2º de Bachillerato para un centro educativo ubicado en un área metropolitana con un elevado número de alumnado, especialmente en Bachillerato y FP. Tras una valoración crítica de la PDA existente en el departamento de Física y Química, se elabora una propuesta de PDA basada en la estructura de aprendizaje cooperativo, ya trabajada por otras materias en el centro, que incluye la evaluación como parte esencial del proceso de aprendizaje. De manera adicional, se incorporan unas directrices generales para la aplicación de la PDA propuesta a los contextos de semipresencialidad y no presencialidad, en caso de que no pueda garantizarse la asistencia al centro a tiempo completo. Finalmente, este trabajo concluye con el desarrollo de la situación de aprendizaje interdisciplinar “Museo del Plástico”, que ilustra parte de la dinámica de trabajo propuesta en la programación.

## **Abstract**

In this Master's degree Final Thesis, a proposal for a PDA (Annual Programming) in Chemistry for the 2nd year of Baccalaureate is presented for an educational center located in a metropolitan area with a high number of students, especially in Baccalaureate and FP (Vocational Training). After a critical assessment of the existing PDA in the Physics and Chemistry department, a PDA proposal is prepared based on the cooperative learning structure, already worked on by other subjects at the center, which includes evaluation as an essential part of the learning process. Additionally, general guidelines are incorporated for the application of the proposed PDA to the contexts of blendedness and non-presence, in case full-time attendance at the center cannot be guaranteed. Finally, this work concludes with the development of the interdisciplinary learning situation "Museo del Plástico" (Plastic Museum), which illustrates part of the work dynamics propounded in the programming.

## Glosario

AA	Aprender a Aprender
AC	Aprendizaje Cooperativo
AICLE	Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras
ALCAIN	Altas Capacidades Intelectuales
CAC	Comunidad Autónoma de Canarias
CD	Competencia Digital
CEC	Conciencia y Expresiones Culturales
CL	Competencia Lingüística
CMCT	Competencia Matemática y Científico Tecnológica
CSC	Competencia Social y Cívica
CTSA	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente
DEA	Dificultades Específicas de Aprendizaje
DEDU	Deductivo
EA	Estándares de Aprendizaje
EBAU	Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad
ECOPHE	Especiales Condiciones Personales o de Historia Escolar
EDIR	Enseñanza Directiva
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
EXPO	Expositivo
FPB	Formación Profesional Básica
GEXP	Grupo de Expertos
GGRU	Gran Grupo
GHET	Grupos Heterogéneos
IBAS	Inductivo Básico
ICE	Indagación Científica
IES	Instituto de Educación Secundaria
IGRU	Investigación Grupal
INTARSE	Incorporación Tardía al Sistema Educativo
NEAE	Necesidades Específicas de Apoyo Educativo
NEE	Necesidades Educativas Especiales

PDA	Programación Didáctica Anual
PE	Proyecto Educativo
PGA	Programación General Anual
PMAR	Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento
ROC	Reglamento Orgánico de Centros
SA	Situación de Aprendizaje
SIEE	Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor
SIM	Simulación
TDAH	Trastorno de Déficit de Atención con o sin Hiperactividad
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
TRPECV	Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia

# Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Contextualización del centro.....</b>	<b>2</b>
2.1. Descripción de las características estructurales del centro.....	5
2.2. Vertebración pedagógica y organizativa del centro. ....	6
<b>3. Análisis reflexivo y valoración crítica de la programación didáctica anual del departamento de Física y Química. ....</b>	<b>9</b>
<b>4. Propuesta de Programación Didáctica Anual .....</b>	<b>12</b>
4.1. Ubicación.....	13
4.2. Punto de partida: características del alumnado.....	13
4.3. Justificación: Orientaciones metodológicas .....	15
4.3.1. Atención a la diversidad .....	19
4.3.2. Medidas para el refuerzo, ampliación y recuperación.....	21
4.3.3. Espacios y recursos .....	21
4.3.4. Evaluación .....	22
4.3.5. Actividades complementarias .....	24
4.4. Concreción curricular .....	25
4.4.1. Concreción de los objetivos al curso.....	25
4.4.2. Contribución al desarrollo de las competencias clave .....	26
4.4.3. Criterios de evaluación.....	29
4.4.4. Temporalización.....	30
4.5. Secuencia de situaciones de aprendizaje .....	32
4.5.1. SA 1: Construyendo nuestra teoría atómica.....	32
4.5.2. SA 2: El tejido químico .....	34
4.5.3. SA 3: Moléculas orgánicas y cómo domesticarlas.....	36
4.5.4. SA 4: La reacción química en perspectiva .....	37

4.5.5.	SA 5: ¿Qué es el pH y cómo usarlo a nuestro favor?.....	39
4.5.6.	SA 6: El electrón, auténtico protagonista de esta reacción .....	41
4.5.7.	SA 7: Museo del plástico .....	43
4.6.	Adaptación al contexto de no presencialidad o semipresencialidad.....	44
4.7.	Evaluación de la propuesta de programación didáctica.....	45
<b>5.</b>	<b>Desarrollo de la situación de aprendizaje.....</b>	<b>46</b>
5.1.	Identificación .....	46
5.2.	Datos técnicos.....	47
5.3.	Fundamentación curricular .....	48
5.4.	Fundamentación metodológica: concreción .....	50
5.5.	Fundamentación metodológica: secuencia de actividades .....	52
5.6.	Adaptación a la diversidad .....	58
5.7.	Evaluación .....	59
5.8.	Observaciones, recursos y fuentes .....	60
<b>6.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>61</b>
<b>7.</b>	<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>63</b>
7.1.	Documentación legal .....	63
7.2.	Documentación del centro, libros, artículos, bases de datos y documentos en línea.....	65
<b>8.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>70</b>
	Anexo I. Plano del centro .....	70
	Anexo II. Estándares de aprendizaje evaluables .....	71
	Anexo III. Criterios de evaluación .....	78
	Anexo IV. Rúbricas de producto .....	89
	Anexo V. Recursos y materiales didácticos .....	92

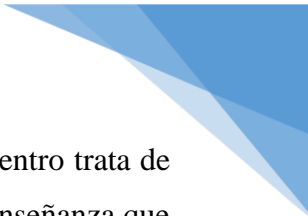


# 1. Introducción

En este Trabajo de Fin de Máster se presenta una propuesta de programación didáctica anual para la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, en el contexto del IES La Laboral de La Laguna, y se desarrolla una de las situaciones de aprendizaje que la componen. En los últimos años, la nota media de esta asignatura en las pruebas de acceso a la universidad no ha superado el 5 y a duras penas el 4 [28], muy por debajo de la media en la provincia de Santa Cruz de Tenerife (que suele rondar el 5,5).

Tras una valoración crítica de la programación didáctica del departamento, se detectaron algunas carencias que tal vez estén afectando al rendimiento del alumnado, ya que, entre otras cosas, no contempla sus características ni ofrece una explicación de su adaptación a la diversidad. La intención de este Trabajo de Fin de Máster es generar una propuesta de PDA que concrete, de forma más precisa, las acciones a realizar a lo largo del curso, atendiendo siempre a las características y diversidad del alumnado. Esto incluye una mejor concreción metodológica de la programación del departamento, para la que se tomaron como base metodologías alternativas que se vienen practicando en otros departamentos del Centro (basadas en el AC), más activas y contextualizadas, aunque con la dificultad añadida de tener que instruir al alumnado correctamente para la prueba de acceso a la universidad. Mediante esta propuesta, se busca subsanar el apartado deficitario dentro de la programación didáctica del departamento, así como tratar de producir una mejora en las calificaciones obtenidas por el alumnado, tanto en 2º de Bachillerato como en la prueba EBAU.

La propuesta de PDA que se presenta en este trabajo es el resultado de la experiencia personal de prácticas, en la que se observó que aquellas materias en las que se impartían metodologías más activas, variadas y con trabajo grupal mejoraban la motivación, la participación, las calificaciones y el trabajo autónomo, tal como vienen indicando los diferentes informes de calidad educativa [25]. A este resultado hay que sumar los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del Máster de Formación del Profesorado, que tratan de plasmarse en este documento.



Por estas razones, la propuesta de programación didáctica a desarrollar en este centro trata de incorporar una estructura de trabajo como el trabajo cooperativo, estrategias de enseñanza que ponen mayor énfasis en el papel del alumnado que en el del profesorado, un mayor contacto con el laboratorio (no hay que olvidar que la Química es una ciencia en gran parte experimental), actividades interdisciplinares y el uso de las TIC.

Todo esto se realizó con el fin de preparar al alumnado para afrontar su nueva etapa, ya fuera educativa o laboral, una vez abandonara el centro. De esta manera, con la propuesta de PDA desarrollada se pretende que el alumnado de 2º de Bachillerato adquiera habilidades de trabajo autónomo y en equipo, que sea capaz de generar pensamiento crítico, dotarlo de conocimientos con los que articular dicha crítica, que comprenda mejor qué es la ciencia y el lugar de la Química dentro de ella, así como el papel de esta ciencia en la sociedad. Tratando de no descuidar en ningún momento la preparación del alumnado para afrontar la prueba EBAU.

Este último apartado, el de la prueba de acceso a la universidad, ha condicionado apreciablemente la elaboración de la propuesta de PDA y la concreción curricular, debiendo, en ocasiones, otorgársele mayor importancia a los contenidos y resolución de problemas relacionados con la EBAU que al propio aprendizaje [17] [26]. Por ello, se opta por explicar con mayor profundidad la SA “Museo del plástico” a título de ejemplo. De este modo, se busca otorgar cierta visibilidad a las actividades competenciales que pretenden desarrollarse en la propuesta de PDA, que de otro modo quedarían eclipsadas por las necesidades de instrucción del alumnado para la superación de dicha prueba de acceso.

Finalmente, el documento termina presentando una serie de conclusiones, resultantes del proceso seguido a lo largo de la realización del Trabajo de Fin de Máster.

## **2. Contextualización del centro**

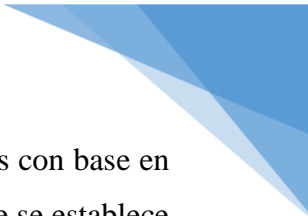
El IES La Laboral de La Laguna se ubica en el núcleo poblacional de San Cristóbal de La Laguna, por lo que se trata de un centro enclavado en el área metropolitana de la isla. Se encuentra situado frente a la Cruz de Piedra, en torno a una zona de ambiente universitario,



estando localizada su zona de influencia desde las Urbanizaciones Mayber, Llombet y Glorieta de Brasil, pasando por la zona centro, hasta La Verdellada, Camino Largo y Agüere. Se trata del centro educativo más grande del archipiélago, con un alumnado total matriculado en el presente curso de hasta 1984 personas, procedentes de estratos socioeconómicos muy diversos. De éstas, 459 corresponden a estudios de formación profesional a distancia, 251 a la ESO, 548 a Bachillerato, 44 a FPB, 26 a Enseñanzas Deportivas de Grado Medio, 139 a Ciclo Formativo de Grado Medio y 417 a Ciclo Formativo de Grado Superior. Además, el centro cuenta con una Residencia para aquellos estudiantes que, por cuestiones económicas o de lejanía, requieran de sus servicios (aunque solo representen el 3% del total). La siguiente tabla recoge la información relativa a las características identificativas del centro.

<b>Datos de identificación del centro</b>	
Código	38002791
Denominación	IES LA LABORAL DE LA LAGUNA
Tipo de centro	Instituto de Educación Secundaria
Dirección	AVDA. M. LORA TAMAYO, 2
Localidad	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA
Municipio	SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA
Provincia	Santa Cruz de Tenerife
Isla	TENERIFE
Código postal	38205
Teléfonos	922-251140 y 922-251141
Fax	922-251944
Correo electrónico	38002791@gobiernodecanarias.org
Web del centro	<a href="http://www.lalaboral.org">http://www.lalaboral.org</a>
Naturaleza	Público
Tipología	Docente
Titular	Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes
Centro del Profesorado que le corresponde	38700050 - C.PROFES. LA LAGUNA
EOEP al que pertenece	38702653 - E.O.E.P. LA LAGUNA

Fuente: Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes.

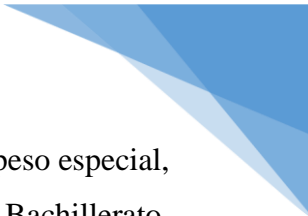


Como puede apreciarse, se trata de un centro público que imparte sus enseñanzas con base en la LOE [1], la LOMCE [2] y el DECRETO 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias [4]. Para ser un centro tan grande, llama la atención la escasa presencia de alumnado de la ESO, siendo duplicado por el alumnado de Bachillerato. Este hecho es debido a que en el IES La Laboral se ofertan todos los itinerarios posibles de las 6 modalidades de Bachillerato en el sistema educativo español, además de que concurre alumnado de diversos puntos de la isla.

Para atender al volumen de alumnado que acude al IES La Laboral se dispone de 3 turnos dispuestos en los horarios de 8:00-14:00 (turno de mañana), 14:15-20:15 (turno de tarde) y 19:30-23:00 (turno de noche). Las enseñanzas de Secundaria se imparten de forma exclusiva en el turno de mañana, estando los turnos de tarde y noche reservados para la oferta de ciclos formativos, aunque algunos también se imparten en el turno de mañana. Para el ejercicio del curso académico 2019-2020, según la PGA del centro [21], la estructura de la ESO es de línea 2, conformada por 10 grupos entre los que se incluyen 2 pertenecientes a los Programas de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento. Los 8 restantes se distribuyen de a dos para cada etapa educativa, integrando el proyecto AICLE.

En el Bachillerato la cosa cambia, estableciéndose 17 grupos en total, 9 para el primer curso y 8 para el segundo. Por lo general, se establece un grupo para cada itinerario de ciencias y de humanidades y ciencias sociales (con la excepción de un grupo mixto adicional entre estas dos modalidades en 1º de Bachillerato) y dos grupos para cada itinerario de la modalidad de artes.

En lo que respecta a este trabajo, de acuerdo con el citado DECRETO 315/2015 de 28 de agosto, hay que indicar que la asignatura de Química en 2º de Bachillerato es una materia troncal de opción, debiendo el alumnado de esta etapa educativa escoger entre esta materia y dibujo técnico II (en el caso del itinerario científico-tecnológico) o geología (en el caso del itinerario de ciencias de la salud). Como resultado de esta condición, el alumnado de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato lo componen estudiantes procedentes de los dos itinerarios de la modalidad de ciencias, lo que dificulta en parte la implementación de actividades interdisciplinares, ya que no todos los alumnos o las alumnas se encuentran matriculados en las mismas asignaturas.

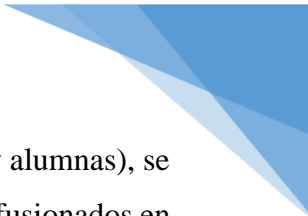


Hay que destacar también que en este centro las enseñanzas artísticas poseen un peso especial, ya que es de los pocos centros de Canarias que imparten esta modalidad de Bachillerato, contando con instalaciones y espacios adecuados para ello, así como multitud de actividades extraescolares y complementarias organizadas por los departamentos artísticos. Por este motivo, puede resultar de interés la combinación de estas disciplinas con las científicas dentro del ámbito de la interdisciplinariedad, para la generación de actividades conjuntas.

## **2.1. Descripción de las características estructurales del centro.**

El IES La Laboral, y por tanto la mayor parte de su infraestructura, data de 1973 cuando se constituyó como Colegio Mayor Universitario para hijos de trabajadores con un excelente expediente académico. Para llevar a cabo su actividad docente, el centro cuenta con 2 edificios principales entre los que se disponen dos zonas ajardinadas y tres canchas (2 de baloncesto y una de fútbol sala/balonmano) que constituyen las zonas comunes para los descansos. El hecho de poseer unas instalaciones tan antiguas hace que éstas tengan que ser sometidas a revisión y mantenimiento constante. Además, la disposición arquitectónica de los elementos da la sensación de ser un centro “compactado”, es decir, se encuentran muchos espacios estrechos y de techos bajos, con escasa iluminación en la mayoría de las aulas. No obstante, la comunidad educativa, aprovechando las enseñanzas artísticas que se imparten en el centro, ha dotado a los edificios de obras de arte y exposiciones realizadas por el alumnado como método para mejorar el aspecto tanto interior como exterior del centro. De manera adicional, el centro forma parte del patrimonio de Canarias, por considerarse un exponente de un modelo arquitectónico conocido como *brutalismo* (estilo surgido a partir del Movimiento Moderno que tuvo su auge entre los años 1950 y 1970. En sus principios está inspirado en el arquitecto suizo Corbusier).

En el edificio principal se imparten las enseñanzas de ESO, Bachillerato, FPB, PMAR y determinados módulos de los ciclos formativos y enseñanzas deportivas. La forma de acceder a las aulas de esta sección es a través de un largo pasillo que a su vez conecta perpendicularmente con otros 7 pasillos más pequeños y estrechos. En cada uno de estos 7 pasillos es donde se encuentran distribuidas 31 de las aulas dispuestas para la impartición de dichas enseñanzas. Entre estas 31 aulas, además de las convencionales (que cuenta cada una



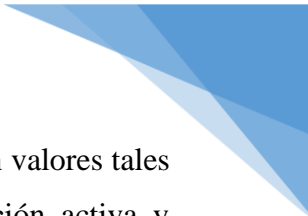
con pizarra blanca, proyector y mesas y silla en función del número de alumnos y alumnas), se encuentran también los laboratorios de Física, Química y Biología (que se hallan fusionados en la misma aula en la que se imparten dichas materias), un aula de audiovisuales y 2 aulas de dibujo. Además, en el propio pasillo principal se encuentran 3 talleres: tecnología, música y fotografía y cerámica.

En el edificio secundario se imparten exclusivamente las enseñanzas de los Ciclos Formativos de las familias profesionales de Electricidad, Administración y Comercio, disponiéndose 10 aulas y talleres para tal fin. Anexo a este edificio secundario se encuentra el pabellón deportivo, que cuenta con una cancha y material y utillaje diverso para la realización de diferentes actividades deportivas. En la actualidad hay 3 clubes deportivos que emplean esta instalación en horario de tarde. Este pabellón es el que emplea el departamento de educación física para impartir su docencia, no empleándose por su parte las canchas exteriores.

Finalmente, el centro cuenta también con un gran salón de actos con aforo para unas 440 personas. Esta instalación cuenta además con un escenario, equipo de sonido, acústica de auditorio, equipo de iluminación y un gran proyector. Para más detalles puede consultarse el plano del centro en la sección de anexos de este trabajo (Anexo I).

## **2.2. Vertebración pedagógica y organizativa del centro.**

El organigrama del IES La Laboral de La Laguna viene dado por lo dispuesto en la legislación vigente (LOMCE, LOE y sucesivos decretos estatales y regionales). Entre los órganos unipersonales de gobierno se encuentran todos los cargos ejecutivos del equipo directivo: dirección, vicedirección, jefatura de estudios de mañana, jefatura de estudios de tarde, jefatura de estudios de noche, adjuntía a la jefatura de estudios de mañana y secretario. En cuanto a los órganos de gobierno colegiados, éstos estarían compuestos por el Consejo Escolar (con dos comisiones asociadas: económica y de igualdad) y el Claustro del profesorado. Por otra parte, el departamento de orientación es el órgano donde se articulan las funciones de orientación y tutoría, así como de realización de una oferta curricular adaptada y diversificada.

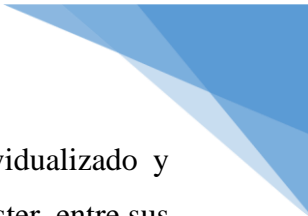


La filosofía en la que se basa el Proyecto Educativo del centro es la educación en valores tales como la colaboración, la cooperación, la convivencia cordial y la participación activa y responsable, así como el desarrollo de capacidades y habilidades que enriquezcan y favorezcan la trayectoria académica, profesional y personal de su alumnado. Además, el IES La Laboral es un centro comprometido con la calidad, que se vertebra en tres grandes ámbitos: el pedagógico (centrado sobre todo con el absentismo escolar y el rendimiento), el social (centrado en la convivencia y en la participación) y el de gestión (organización y eficacia).

Además de lo expuesto, el centro entiende que para potenciar la motivación por el aprendizaje de competencias se requieren metodologías activas y contextualizadas, para lo que aboga por el uso del aprendizaje cooperativo en el centro, aunque deja en última instancia la decisión en manos de los departamentos didácticos competentes. Por su enorme cantidad de alumnado y profesorado, el IES La Laboral contó con alrededor de 20 proyectos y programas específicos para desarrollar el último curso, participando en casi la totalidad de las redes que ofrece la Consejería de Educación. Si quisiera obtenerse más información al respecto, puede consultarse el manual de acogida del IES La Laboral [33]. Para lo que concierne a este Trabajo de Fin de Máster solamente se va a resaltar su pertenencia a la Red Canaria de Centros Educativos para la Sostenibilidad (RedECOS) y el desarrollo de programas y proyectos específicos, por parte del departamento de matemáticas, como “Comité Científico: Juega, Investiga y Diviértete con la ciencia” y “Vamos a resolver problemas”. Además de lo anterior, el centro dispone de los siguientes planes para efectuar mejoras tanto en el ámbito pedagógico, como social y organizativo:

- Plan de Mejora de la Comunicación Lingüística.
- Plan de Convivencia.
- Plan de Integración de las TIC.
- Proyecto AICLE.
- Plan de Innovación y Emprendimiento.


Por otro lado, el Plan de acción tutorial se encuentra combinado con el de Orientación Académica y Profesional. Éste se fundamenta en los siguientes ámbitos: aprender a convivir, aprender a aprender, aprender a tomar decisiones y aprender a ser ciudadanos. Entre las muchas acciones implementadas están las charlas de orientación, asistencia a jornadas, elaboración de



folletos y presentaciones, sesiones de tutoría académica, asesoramiento individualizado y organización de ponencias. Además, en lo que atañe a este Trabajo de Fin de máster, entre sus líneas de acción prioritaria para Bachillerato [19] se recogen: *Reflexionar sobre el rendimiento individual y sobre el funcionamiento del grupo realizando propuestas adecuadas para la mejora preparando su participación en las sesiones de evaluación y prepararles específicamente para afrontar la EBAU.*

Para el Plan de Atención a la Diversidad [20] la medida estrella es el Programa para la Mejora de la Convivencia (PROMECA), cuya finalidad es la de favorecer la adaptación personal, social y escolar del alumnado de ESO que presente dificultades de aprendizaje asociadas a desajustes de conducta o que pueda manifestar, a juicio del equipo docente, un grave riesgo de abandono del sistema escolar. Además de esto, este plan recoge sendos Programas para la Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento en 2º y 3º de la ESO (PMAR) y 4º de la ESO (Post-PMAR). Se cuenta también con Intérpretes de Lengua de Signos Española (ILSE) y especialista de apoyo a las NEAE que tienen prioridad de acción en la ESO y PMAR. Entre las medidas ordinarias de atención a la diversidad se incluye la adaptación de las características del centro y las peculiaridades del alumnado en las programaciones didácticas. Además, como medidas extraordinarias de apoyo a las NEAE da unas directrices metodológicas básicas a la hora de desarrollar dichas programaciones que, como se verá más adelante, la propuesta de PDA desarrollada en este Trabajo de Fin de Máster cumple en gran medida, a pesar de no contar con alumnado de NEAE en el grupo. Dichas directrices son las siguientes:

- 1. Se partirá del nivel de desarrollo de los alumnos.*
- 2. Se identificarán sus ideas y experiencias previas y se procurará asegurar la construcción de aprendizajes significativos a través de temas funcionales próximos a sus intereses.*
- 3. Se propiciará que realicen aprendizajes por sí mismos (aprender a aprender).*
- 4. Se procurará la participación activa del alumno en su propio aprendizaje.*
- 5. Se dotará a las actividades de un carácter práctico, creando un ambiente que motive al alumno.*
- 6. Se favorecerá la capacidad para trabajar en equipo, fomentando la autoestima y el respeto a ritmos y estilos individuales de aprendizaje.*
- 7. Se primará la globalización de los aprendizajes para poder transferirlos e integrarlos en la vida cotidiana y aplicarlos a situaciones reales, teniendo en cuenta su nivel de desarrollo y graduando las actividades en orden creciente de dificultad.*



Por último, cabe destacar una peculiaridad organizativa del centro que afecta, a criterio de la autoría de este trabajo, de forma positiva al ámbito pedagógico. En el IES La Laboral las aulas son asignadas al profesorado en lugar de a los grupos, de tal manera que cada materia se imparte en unas aulas determinadas. Con este sistema, es el alumnado el que debe moverse en los cambios de clase para asistir a la sesión de la siguiente asignatura. Esto permite al profesorado de cada departamento organizar el espacio del aula como estime más conveniente sin perjuicio de los demás compañeros y compañeras de profesión.


### **3. Análisis reflexivo y valoración crítica de la programación didáctica anual del departamento de Física y Química.**

Antes de comenzar con el análisis y crítica de la programación didáctica de la asignatura de Química, se quiere indicar que este apartado no puede mostrar la realidad diaria en la práctica docente del profesorado del IES La Laboral de La Laguna, pudiendo no existir coherencia entre los documentos oficiales que indican cómo se trabaja y cómo es la práctica educativa en la realidad.

Sin entrar en valoraciones de la actividad profesional del profesorado de este departamento, hay que indicar que la PDA con la que cuenta se encuentra incompleta, no otorga toda la información necesaria al lector y carece de contenido original.

En primer lugar, la programación apenas cumple con lo establecido en el DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias [5]. En el ROC se indica que la PDA ha de contener los siguientes aspectos:

*a) La concreción de los objetivos, de los contenidos y su distribución temporal, de los criterios de evaluación de cada curso y, en su caso, de las competencias básicas y de aquellos aspectos de los criterios de evaluación imprescindibles para valorar el rendimiento escolar y el desarrollo de las competencias básicas.*



*b) La metodología didáctica que se va a aplicar que, en el caso de la educación obligatoria, habrá de tener en cuenta la adquisición de las competencias básicas, y los materiales y recursos que se vayan a utilizar.*

*c) Las medidas de atención a la diversidad y en su caso las concreciones de las adaptaciones curriculares para el alumnado que la precise.*

*d) Las estrategias de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores.*

*e) La concreción en cada área, materia, ámbito o módulo de los planes y programas de contenido pedagógico a desarrollar en el centro.*

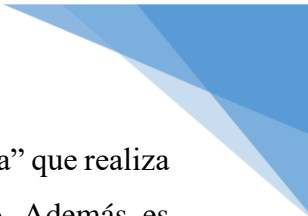
*f) Las actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar.*

*g) Los procedimientos e instrumentos de evaluación y los criterios de calificación de las evaluaciones, tanto ordinarias como extraordinarias.*

*h) Las actividades de refuerzo, y en su caso ampliación, y los planes de recuperación para el alumnado con áreas, materias, módulos o ámbitos no superados.*

La PDA del departamento cumple con el apartado a) (realizando una reproducción literal de partes del texto del currículo de Química de la Consejería de Educación [6], pero cumple), al igual que con el apartado b) (del mismo modo), aunque sin concretar exactamente cuál es el modelo de enseñanza que se va a utilizar ni los materiales y recursos que se van a emplear. Con toda probabilidad los miembros del departamento saben qué metodología, materiales y recursos usan, pero lamentablemente no lo reflejan en la programación, que es la cara visible de su trabajo. El apartado c) está totalmente ausente (no conteniendo el texto en ningún lugar la palabra diversidad) y el apartado d) solamente se contempla en la PDA como la necesidad y la importancia de trabajar las relaciones CTSA (también mediante reproducción literal del currículo), pero no se llega a mencionar alguna estrategia de trabajo. Tampoco se hace alusión a ningún plan o programa en el que se halle involucrado el centro, como se indica en el apartado e), pero también puede ser posible que no exista programada ninguna actividad vinculada a los mismos. No obstante, en el Plan Anual de Actividades Extraescolares y Complementarias del





centro [18] aparece programada una visita a las jornadas de “Acércate a la Química” que realiza anualmente la Facultad de Químicas de la ULL, pero no aparece en la propia PDA. Además, es probable que exista un error en dicho plan ya que el alumnado que realizó la visita el presente curso no fue el de 2º de Bachillerato sino el de 1º de Bachillerato.


Los apartados g) y h) tampoco aparecen cumplimentados en la PDA. No se llegan a especificar planes de recuperación, actividades de refuerzo ni procedimientos ni instrumentos de evaluación o calificación que, seguramente, el profesorado del departamento si contemple, pero por alguna razón no lo ha podido hacer visible.

En global, la PDA del departamento adolece de un exceso de reproducciones literales de partes del currículo de 2º de Bachillerato de Química de la CAC y cumple con pocos aspectos de los indicados en el ROC, finalizando con la siguiente tabla de temporalización:

**Tabla 1.** Temporalización de la PDA de Química de 2º de Bachillerato [8].

ESTRUCTURA ATÓMICA Y SISTEMA PERIÓDICO	1ª EVALUACIÓN
EL ENLACE QUÍMICO Y LAS PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS	1ª EVALUACIÓN
SÍNTESIS ORGÁNICA Y NUEVOS MATERIALES	1ª EVALUACIÓN
CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. EQUILIBRIO QUÍMICO	2ª EVALUACIÓN
REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE PROTONES	2ª EVALUACIÓN
REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES	3ª EVALUACIÓN

Tras la cual, se añade “*El bloque 1 de la Actividad científica se da de forma transversal a lo largo del curso*”. Como puede apreciarse, aunque se indican las evaluaciones a las que pertenecen las unidades de programación, no aparecen definidas las sesiones dedicadas a cada una ni el lugar de éstas a lo largo de las evaluaciones, por lo que se corre el riesgo de que alguna se extienda más de la cuenta.



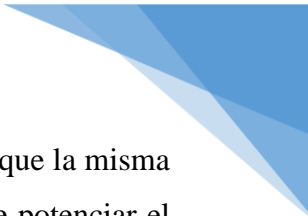
Además de esto, la PDA no contempla en su confección las características del alumnado ni como viene del año pasado. En otras palabras, tal y como está confeccionado el documento, el alumnado se tendría que adaptar a la programación independientemente de sus peculiaridades, dando una apariencia de que éstas no son contempladas por el profesorado.

En este punto se quiere reiterar la existencia de una discordancia entre los documentos y el trabajo real que se realiza en el aula. La valoración y crítica que se hace tiene como objetivo, exclusivamente, analizar el apartado legal e informativo de la PDA. Hay que hacer notar, que el departamento de Física y Química en el centro cuenta solamente con 2 miembros, uno de los cuales además tiene dedicación de horas en la secretaría, lo que puede hacer que no se disponga del tiempo suficiente que requiere una buena planificación y redacción. No obstante, como apartado constructivo, un trabajo de mejora y profundización dentro de la PDA del departamento, que es la cara más visible desde el exterior que tienen sus miembros, podría resultar beneficiosa tanto para el centro como para los docentes que lo componen. Sería deseable, por tanto, que el profesorado del departamento pudiera disponer de algo más de tiempo para una mejor confección de la misma

Como se ve reflejado en esta programación, al no existir una línea de actuación clara en el centro para la incorporación del AC a la práctica educativa, no existe una sola mención al mismos en la PDA del departamento. Este hecho no es algo exclusivo de este departamento, sino que se hace extensible a más áreas, no trabajando la mayoría con AC. La adopción de este sistema de trabajo por parte de más asignaturas facilitaría la adaptación del alumnado al trabajo en el entorno cooperativo.

#### **4. Propuesta de Programación Didáctica Anual**

Tras haber valorado la PDA del departamento de Física y Química, ahora toca realizar una propuesta de programación didáctica que trate de mejorar, en la medida de lo posible, la ya existente y que se encuentre a la altura de las exigencias del curso. La propuesta de PDA que se realiza en el presente trabajo está elaborada con este afán, pero siempre desde la humildad



con respecto a su predecesora, siendo consciente de la propia inexperiencia y de que la misma también será susceptible de crítica y mejora. Con la PDA propuesta, se pretende potenciar el AC y las metodologías activas y contextualizadas, por las que aboga tanto el equipo directivo del centro como diversos autores reconocidos [16] [23] [30], para mejorar los resultados académicos, la adquisición de aprendizajes y el desarrollo de competencias, tratando de integrar esta estrategia con la preparación del alumnado para afrontar la prueba EBAU.

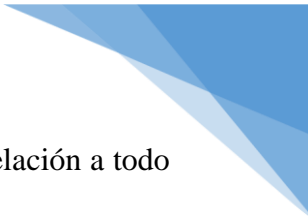
#### **4.1. Ubicación**

La presente propuesta de programación didáctica se ubica en el curso de 2º de Bachillerato del IES La Laboral de La Laguna para la materia de Química.

#### **4.2. Punto de partida: características del alumnado**

Como se ha dicho anteriormente, el alumnado de la asignatura de Química en el centro procede de dos grupos diferentes, correspondientes a los itinerarios de la salud y científico-tecnológico. Por esta razón, una parte del alumnado compaginará sus estudios de Biología con los de Química (como asignaturas troncales), mientras que la otra parte lo hará con los de Física. Aproximadamente, el 60% de los 30 integrantes que componen el grupo provienen del itinerario de la salud, perteneciendo el 40% restante al científico tecnológico. Esto da una idea de dos intereses potenciales diferenciados que habrá que atender a lo largo de la propuesta de programación, así como buscar puntos en común.

En cuanto a su contexto socioeconómico, ya se ha comentado que es de lo más variopinto, pero en cualquier caso se tratará, en la medida de lo posible, de no incorporar recursos o materiales didácticos que no puedan ser proporcionados por el centro a las SA, con el fin de que el alumnado más vulnerable no pueda verse perjudicado.



También es importante hacer notar que el PE del centro recoge lo siguiente en relación a todo el alumnado de Bachillerato en su conjunto:

*Aproximadamente un 60% del alumnado del bachillerato no ha repetido nunca curso a lo largo de su escolaridad, un 30% ha repetido curso una sola vez y el 10% restante ha repetido dos veces. En cuanto a sus expectativas académicas, el texto también indica que aproximadamente un 70% se plantea realizar estudios universitarios, un 20% optaría por formación profesional de grado superior y un 10% se encaminaría hacia otras opciones formativas o laborales.*

A tenor de lo expuesto, se puede inferir que una cierta mayoría demandará una preparación adecuada para afrontar la prueba de la EBAU, aspecto que habrá de tenerse en cuenta también en la propuesta de PDA. Además, el mismo documento recoge que a diferencia de 1º de Bachillerato *en segundo de bachillerato se reduce el absentismo y se traduce en resultados más positivos y mayor rendimiento*, lo que hace prever una cierta implicación del alumnado en la asignatura si se le motiva adecuadamente.

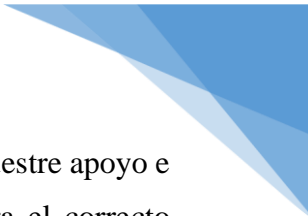
Por otro lado, hay que hacer notar que los vínculos establecidos entre los miembros que componen el alumnado pueden ser algo débiles, ya que una buena parte de la composición del Bachillerato está representada por alumnado ingresado en el centro el año anterior y pueden haber sufrido cambios de grupo a consecuencia de las elecciones tomadas en los itinerarios de la modalidad de ciencias. Por tanto, habrá que dedicar un tiempo extra al fortalecimiento de las relaciones interpersonales para desarrollar la metodología de trabajo cooperativo, que requiere de trabajo grupal y que se abordará seguidamente.

No obstante, se cuenta con la ventaja de que esta metodología no resulta novedosa para el alumnado ya que todos los miembros que lo componen han trabajado en la estructura cooperativa en las asignaturas de Lengua Castellana y Literatura y Matemáticas (además de en algunas optativas) durante el curso de 1º de Bachillerato, manteniendo dicha estructura para la primera de estas materias en 2º de Bachillerato. Dependiendo del grado de familiaridad del alumnado con el AC, este se podrá desarrollar con mayor o menor profundidad.

### 4.3. Justificación: Orientaciones metodológicas

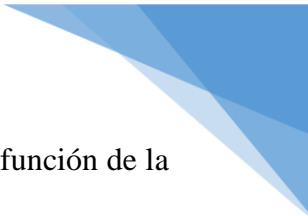
El eje vertebrador sobre el que se articularán las metodologías que se pretenden emplear será la estructura de aprendizaje cooperativo (AC), basada en los principios desarrollados por Johnson & Johnson [22] y tomando en consideración las directrices de Pujolàs [30]. El AC implica la generación de grupos de trabajo en los que el éxito de cada uno de sus miembros es el éxito del grupo, produciendo una interrelación entre sus integrantes. De este modo, además del aprendizaje obtenido por trabajo propio, éste se ve beneficiado y reforzado por el proceso de interrelación. Para poder generar esta estructura de trabajo es necesario incluir 5 componentes en los espacios de enseñanza-aprendizaje:

- Interdependencia positiva: el profesorado debe proponer una actividad, trabajo o proyecto de forma clara y con un objetivo grupal, de tal manera que el alumnado asimile que deberán superar la tarea juntos o fracasar en su ejecución, en el sentido de no consecución de los objetivos fundamentales de la actividad. Los integrantes de cada grupo deben tener claro que sus esfuerzos les benefician tanto a sí mismos como al resto. Este componente es indispensable para crear compromiso.
- Responsabilidad individual y grupal: como indican los autores anteriormente citados (Johnson & Johnson) *Nadie puede aprovecharse del trabajo de otros. El grupo debe tener claros sus objetivos y debe ser capaz de evaluar (a) el progreso realizado en cuanto al logro de esos objetivos y (b) los esfuerzos individuales de cada miembro. La responsabilidad individual existe cuando se evalúa el desempeño de cada alumno y los resultados de la evaluación son transmitidos al grupo y al individuo a efectos de determinar quién necesita más ayuda, respaldo y aliento para efectuar la tarea en cuestión..*
- Interacción estimuladora: preferentemente cara a cara. Para que una actividad, trabajo o proyecto salga adelante cada miembro del grupo debe trabajar para sí y para los demás, de tal manera que si algún integrante, en cualquier momento, necesita del apoyo de sus compañeros y/o compañeras pueda encontrarlo, así como reconocimiento y felicitaciones por el trabajo realizado.

- 
- Técnicas interpersonales y de equipo: es necesario que el profesorado muestre apoyo e instruya a los equipos en habilidades sociales y de trabajo grupal para el correcto desempeño de la dinámica de trabajo si el alumnado no ha desarrollado suficientemente dichas habilidades o recursos.
  - Evaluación grupal: la evaluación es parte fundamental del proceso de aprendizaje, por lo que cada grupo debe evaluar su desempeño en su conjunto, así como el trabajo individual de cada uno de sus integrantes para determinar qué acciones y conductas son positivas o negativas y cuáles merece la pena conservar o eliminar.

Además, para el éxito de esta estructura de trabajo se recomienda que a lo largo de todo el curso se mantengan los mismos grupos, de forma que se mantenga el vínculo creado por la interrelación y se produzcan compromisos más fuertes. De manera adicional, se propone que los grupos estén compuestos por alumnado procedente de los 2 itinerarios, preferentemente grupos de 4, aunque en caso de que el número de alumnos no sea divisible por este, es preferible formar tantos grupos de 5 como fuere necesario que grupos de 3. Siguiendo estas directrices, para este curso se formarán 5 grupos de 4 personas y 2 grupos de 5. La conformación de grupos la hará el profesorado de manera aleatoria en la medida de lo posible, manteniendo los requisitos anteriormente expuestos, y dejando al alumnado del que se tenga constancia de mayores dificultades de aprendizaje o bajo rendimiento para al final adherirlo a los grupos de 5, de forma que cuente con más apoyo para suplir sus carencias.

No obstante, hay que indicar que, aunque esta sea la dinámica de trabajo principal que se quiere aplicar, a lo largo del curso pueden encontrarse dificultades de diversa índole en el alumnado que condicionen su aplicación práctica. Estas dificultades incluyen, especialmente, un bajo nivel académico en algunos o en muchos de los contenidos que se deben impartir o una demanda de mayor instrucción para obtener una alta calificación en la prueba EBAU, de modo que algunas sesiones tengan que dedicarse más al entrenamiento del alumnado que a la adquisición de aprendizajes significativos. En el caso de que la situación lo requiera, siguiendo las líneas de actuación prioritarias del Plan de Acción Tutorial, se combinará el uso del AC con metodologías más tradicionales y familiares para el alumnado (fundamentalmente amparadas en los modelos expositivo y directivo), como medio para no crear confusión ni generar una carga de trabajo adicional que dificulte la consecución de los objetivos. En este sentido, la



implementación de las actividades de AC propuestas podrá ser total o parcial en función de la existencia de las condiciones mínimas necesarias para su aplicación.

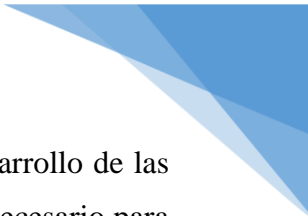
Aun con todo, siempre que sea posible tratará de partirse de la estructura de AC. Siguiendo esta premisa, se hará uso de diversos modelos y estrategias de enseñanza en función de la SA y de las competencias que se deseen promover en cada momento del curso. De este modo se hará uso de los siguientes modelos, si bien no todos con la misma intensidad y distinguiéndose entre principales y secundarios, según su frecuencia de uso y/o estrategias de enseñanza:

#### Modelos de enseñanza principales:

- Enseñanza directiva (EDIR): el profesorado primero muestra el procedimiento y posteriormente el alumnado realiza una práctica autónoma. En esta propuesta de programación tratará de limitarse el tiempo de muestra del procedimiento en favor de la realización de tareas y búsquedas de información autónomas. Con este modelo se busca ganar algo de velocidad en el desarrollo de la programación [12].
- Inductivo básico (IBAS): se parte de lo concreto a lo general, por lo que resulta útil para dotar de contexto y de elementos significativos aquello que se quiere aprender [12].
- Deductivo (DEDU): al revés que el inductivo se parte de lo general para ir a los casos concretos. Este modelo es útil para generar conocimiento previo para el posterior desarrollo de las SA [12].

#### Modelos de enseñanza secundarios:


- Indagación científica (ICE): la realización de las prácticas se realizará siguiendo esta metodología por el estímulo que supone para el alumnado la búsqueda de respuestas a cuestiones concretas, lanzadas por el profesorado, que se pueden responder de forma experimental [31].

- 
- Investigación grupal (IGRU): con este modelo se busca favorecer el desarrollo de las competencias AA y CD. Esta última si se emplean TIC. Su uso se hará necesario para ampliar la información dada por el profesorado. Con el empleo del trabajo cooperativo toda investigación se hará de forma grupal.
  - Simulación (SIM): el uso de simuladores permitirá suplir el material de laboratorio del que no se disponga o de realizar prácticas en caso de que el centro tuviera que cerrarse al público. Por otro lado, la simulación será útil para facilitar la visualización de conceptos abstractos, como las formas moleculares [34].
  - Expositivo (EXPO): consiste en la exposición de la información por parte del profesorado. Como en la mayoría de las SA la información a transmitir es amplia, se optará por este modelo para facilitar la introducción de conceptos cuando sea necesario, especialmente al inicio [12].

#### Técnicas y estrategias de enseñanza:

- Técnica de Aula Invertida: para tratar de sacarle el máximo partido a las sesiones de clase [13], frecuentemente se hará uso del aula invertida como parte de la búsqueda de información y confección de productos parciales y finales. Esta metodología contribuye especialmente al desarrollo de la competencia de AA, ya que involucra trabajo autónomo.
- Técnica de Aprendizaje Servicio: como parte de la educación en valores y el desarrollo de las CSC se hará uso de esta metodología en algunas actividades para que los productos desarrollados tengan una repercusión positiva en la comunidad educativa [29]. Su uso estará restringido a 2 SA para no comprometer la preparación del alumnado para la EBAU.
- Estrategia de enseñanza Foto Fija: en primer lugar, se solicita a cada alumno o alumna la generación de una imagen mental sobre algún concepto o situación relacionada con lo que se esté aprendiendo. Posteriormente deben describir, de forma escrita, con detalle





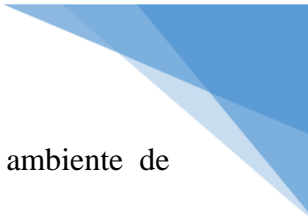
la “foto” realizada para luego debatir en grupo. Se escoge por ser útil para el desarrollo de competencias tales como la CL o la CEC y para una mejor introducción y fijación de conceptos

- Estrategia de enseñanza KWL (del inglés *know, want y learning*): es una estrategia de 3 fases que se basa en preguntar qué sabe, qué quiere saber y qué ha aprendido el alumnado. Es una estrategia útil para iniciar una SA y también para su resolución.
- Estrategia de enseñanza Técnica 4: se reparten cuatro tarjetas de colores diferentes a cada estudiante y con distinto significado: verde (aprobación total), azul (aprobación parcial), amarillo (rechazo parcial), rojo (rechazo total). Luego el profesorado realiza una afirmación con la que el alumnado mostrará una de las 4 tarjetas en función de su grado de acuerdo. Resulta útil para indagar ideas previas, detectar errores conceptuales, provocar reflexión y repasar lo ya dado.

Por último, además de lo anterior, será frecuente por parte del profesorado el uso de analogías y de aplicaciones prácticas, que además contribuyen a establecer relaciones CTSA, así como el desarrollo de prácticas de laboratorio, siempre que la situación lo permita, y dinámicas grupales como la técnica puzle o grupo de expertos. Todas ellas son metodologías activas e interactivas que tratan de contextualizarse de acuerdo con las recomendaciones de la 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 [9].

### **4.3.1. Atención a la diversidad**

De acuerdo con lo establecido en el DECRETO 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias [8], las principales medidas de atención a la diversidad de esta propuesta de programación didáctica serán de carácter ordinario. En otras palabras, con la metodología

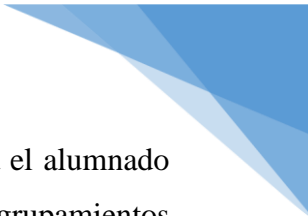


que se pretende aplicar, se modificará el contexto del aula otorgándole un ambiente de inclusividad, tolerancia, respeto y cooperación.

La óptica con la que trata de verse al alumnado en esta propuesta de PDA es la de que lo más normal resulta ser la diversidad. De este modo, el aprendizaje se plantea para que existan multitud de formas diferentes de llevar a cabo el proceso. Porque no basta con lo que diga el docente, o con que se muestre un único procedimiento de actuación o una única forma pedagógica de adquisición de los aprendizajes y las competencias. Se necesitan aplicar diferentes metodologías y evaluar productos de lo más heterogéneos, ya que de otro modo siempre se estarían priorizando las cualidades de un determinado tipo de alumnado en detrimento de otro. A algunos estudiantes les costará más determinadas actividades que a otros, pero se trata de ofrecer una variedad de las mismas que permita aprovechar las diferentes habilidades que pueden encontrarse en el alumnado. Además, la estructura de trabajo cooperativo, a través de la interdependencia positiva y la interacción estimuladora, permitirá el apoyo mutuo por parte del alumnado, sumándose al que ya cuenta desde el profesorado y el centro.

En este curso no se encuentra alumnado con NEAE, por lo que no es prescriptiva la necesidad de incluir adaptaciones curriculares. No obstante, en caso de detectarse se acatarán las directrices dadas por el departamento de orientación, así como la realización de adaptaciones en los contenidos, en el tiempo, en la evaluación o en los objetivos, si fuera necesario. Cuando se puedan establecer grupos de 5, se intentará que uno de los miembros sea el alumnado que presente mayores dificultades de aprendizaje (TDAH, DEA, ECOPHE, INTARSE o NEE) o problemas de rendimiento académico. En el caso de alumnado ALCAIN se propone una modificación de las actividades, manteniendo la misma metodología, con posible ampliación de contenidos curriculares, para que la parte correspondiente a su trabajo individual, dentro de la dinámica cooperativa, sea de mayor nivel de dificultad o suponga un pequeño reto para dicho alumnado, manteniendo siempre una paridad de tiempo de dedicación con respecto a sus compañeros y compañeras.

Por otro lado, la presencia de NEAE podría condicionar la formación de los grupos heterogéneos, ya que la combinación de alumnado de alto rendimiento, incluyendo ALCAIN, con alumnado de bajo rendimiento, incluyendo NEAE asociadas a dificultades de aprendizaje, no es aconsejable y puede comprometer la capacidad de trabajo del grupo [24]. En este caso,



cabe considerar la posibilidad del establecimiento de un grupo homogéneo para el alumnado ALCAIN, manteniendo al resto de NEAE en los grupos de 5, o el uso de agrupamientos flexibles.

### **4.3.2. Medidas para el refuerzo, ampliación y recuperación**

A través del aula virtual, vía *Google Classroom*, se colgará diferente material de ampliación y refuerzo para que esté a disposición de todo el alumnado. Del mismo modo, el profesorado hará entrega de dicho material en formato papel si así fuera requerido por personas con dificultades de acceso a la red, siempre y cuando el material pueda plasmarse en dicho formato (no se puede hacer esto, por ejemplo, con los vídeos).


Para la recuperación se dispondrá de una prueba escrita por evaluación que se llevará a cabo una semana antes del inicio de las sesiones de evaluación de los equipos docentes cada trimestre. Del mismo modo, el alumnado que desee subir nota en la asignatura podrá presentarse a dichas pruebas, realizando al menos un ejercicio de mayor complejidad en el que muestre el desarrollo de sus competencias.

### **4.3.3. Espacios y recursos**

El principal espacio en el que se va a desarrollar la PDA propuesta será el aula de clase que cuenta con laboratorio de Física y Química integrado. Además de esto, si la disponibilidad lo permite se utilizará la sala de audiovisuales y una de las dos aulas MEDUSA con las que cuenta el centro. Asimismo, también se hará uso del vestíbulo o de los pasillos para la exposición de alguno de los trabajos realizados.

Como recursos didácticos para el correcto desarrollo de las SA se proponen los siguientes:

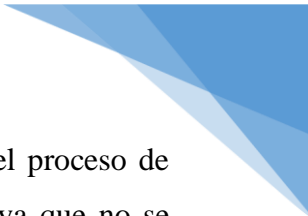
- Ordenador

- 
- Pizarra blanca o digital (preferentemente)
  - Proyector
  - Tabletas electrónicas
  - Apuntes elaborados por el profesorado
  - Vídeos
  - Organizadores gráficos
  - Dossier de problemas/cuestiones
  - Programas de edición de vídeo
  - Presentaciones digitales
  - Aplicación *Edpuzzle*
  - Aplicación *kahoot*
  - Simulador PhET
  - Aplicación de pizarra digital *Openboard*
  - Aula virtual *Google Classroom*
  - Guías de pasos a seguir
  - Tarjetas de colores
  - Fichas de auto y coevaluación
  - Guiones de laboratorio
  - Material de laboratorio diverso

#### **4.3.4. Evaluación**

De acuerdo con la ORDEN de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias [10], la evaluación de esta asignatura será continua, formativa y diferenciada.

En esta propuesta de PDA la evaluación se concibe como una parte esencial del proceso de aprendizaje. Tan importante como el análisis de ideas previas o el desarrollo de cualquier actividad es la fase de evaluación. El principal objetivo que se persigue con este aspecto de la

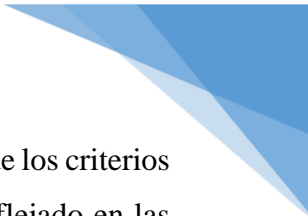


práctica educativa es la producción de reflexión en el alumnado como parte del proceso de mejora personal, desarrollo de competencias y adquisición de conocimientos, ya que no se aprende solamente haciendo, sino cuando se reflexiona sobre lo que se ha hecho [32].

Con esta visión, la evaluación se articulará mediante actividades dedicadas a la auto, co y heteroevaluación, siendo esta última desarrollada a través de pruebas escritas, rúbricas de productos y registro anecdótico de los grupos y comportamientos observados. De este modo, se producirá la reflexión sobre el trabajo propio como sobre el ajeno para su contraste y por otro lado, el docente podrá calificar el desarrollo del alumnado y evaluar los estándares de aprendizaje asociados al desarrollo de las competencias. Los criterios de calificación empleados serán los siguientes:

- **50% pruebas escritas:** realizadas a través de exámenes tipo EBAU con alguna pregunta de mayor complejidad para evaluar a aquel alumnado de mayor logro.
- **10% actitud y participación:** a través del registro anecdótico quienes no hayan tenido ninguna mención negativa irán sumando nota a este porcentaje (hasta un 70% de la misma). Contarán como menciones negativas actos de indisciplina, faltas de respeto (tanto al profesorado como al resto del alumnado) y la falta de participación tanto en las actividades como en la realización de los proyectos. Un 30% de esta calificación corresponderá a la realización de las actividades de auto y coevaluación.
- **40% trabajos, proyectos, tareas e informes:** todo producto que pueda englobarse en esta categoría (y por tanto no en las anteriores) se evaluará mediante rúbricas realizadas para ello.

Se establecerá una excepción para el criterio de evaluación 6, cuyos contenidos no son prescriptivos para la prueba EBAU, por lo que se prescindirá de la prueba escrita otorgándosele un 80% de la calificación a la realización de trabajos, proyectos, tareas e informes y un 20% a la actitud y participación. De manera adicional, cuando la situación relativa al nivel del alumnado y al tiempo disponible no haya permitido la realización de todos los trabajos, proyectos, tareas o informes propuestos, la parte proporcional de la calificación de los productos no realizados la asumirán las pruebas escritas, otorgándosele mayor importancia a las mismas.

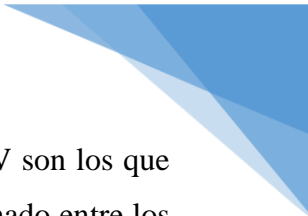


No se incluye un porcentaje para la calificación del trabajo en clase para ninguno de los criterios porque un deficiente trabajo en clase, al igual que uno sobresaliente, se verá reflejado en las herramientas de evaluación de los productos resultantes de trabajos, proyectos, tareas e informes, debido a la metodología empleada (ver las rúbricas de la SA desarrollada en el anexo IV a título de ejemplo). El deficiente trabajo en clase también afectará negativamente al porcentaje de actitud y participación, aun con buen comportamiento, como resultado de las sesiones de auto y coevaluación, que se dispondrán para su posterior corrección y mejora (los miembros de cada grupo informarán de si alguien no participa, ya que la acción de todos y todas es importante para el correcto desempeño).

#### **4.3.5. Actividades complementarias**

Aunque las características de un entorno urbano, con múltiple acceso a espacios públicos y/o privados de interés didáctico, propicien el aprovechamiento del medio para el desarrollo de actividades complementarias tales como visitas o estudios de campo, la necesidad de preparar al alumnado para afrontar la prueba de la EBAU condiciona de manera decisiva este apartado. Por esta cuestión, se proponen exclusivamente como actividades complementarias a desarrollar las dos siguientes:

- Competición científica prenavideña: cuando el alumnado ya ha recibido las notas de la primera evaluación, y está en las postrimerías de las vacaciones de navidad, su rendimiento decae enormemente, haciendo imposible la impartición de contenidos nuevos que no van a recordarse tras la vuelta al 2º trimestre. Por ello, se propone incluir una competición que sirva de repaso y fijación de los conceptos ya dados, en un ambiente lúdico y con un trasfondo navideño, auspiciado por el proyecto del centro “Comité Científico: Juega, Investiga y Diviértete con la ciencia” que coordina el departamento de matemáticas, en el que el alumnado ponga a prueba sus conocimientos de nomenclatura, propiedades periódicas, modelos atómicos y geometría molecular.
- Calculando ángulos de enlace: Como actividad complementaria, el departamento de matemáticas dedicará una sesión a exponer, de forma amena, audiovisual, interactiva y




como curiosidad, por qué los ángulos teóricos que satisfacen la TRPECV son los que son y no otros, ya que resulta muy visual ver que el máximo ángulo formado entre los átomos que componen una molécula como el  $\text{CO}_2$  ha de ser  $180^\circ$ , pero esto no resulta tan intuitivo en una molécula tetraédrica como el  $\text{CH}_4$ , en otras palabras ¿por qué cuando hay 4 átomos unidos al central (sin pares de electrones no enlazantes) el ángulo máximo que se forma entre los enlaces se corresponde con  $109,5^\circ$ ? Esto es lo que se tratará de ver en esta actividad y lo que el alumnado tendrá que realizar.

## **4.4. Concreción curricular**

### **4.4.1. Concreción de los objetivos al curso**

De acuerdo con la guía de Orientaciones e instrucciones para el diseño y elaboración de la programación didáctica del Programa Brújula20 de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa de la Consejería de Educación y Universidades [15], para este apartado se tomarán como base los objetivos recogidos en el decreto de currículo correspondiente [6]. Siguiendo estas directrices, los objetivos de la etapa que están más relacionados con los aspectos de la enseñanza de la Química en 2º de Bachillerato son: *“Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo (...)”, “Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades (...)”, “Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación (...)” y “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, el respeto y el compromiso activo hacia el medio ambiente (...)”.*

Además de lo expuesto, esta propuesta de programación didáctica contribuirá a la consecución de esos objetivos a través de la metodología desplegada, que cuenta con pequeños trabajos de investigación, el uso de la indagación científica, el establecimiento de las relaciones CTSA, el análisis crítico, el aprendizaje servicio y el uso de herramientas TIC. Dichos objetivos se corresponden con los apartados h), i) y j), respectivamente, del artículo 25 del Real Decreto



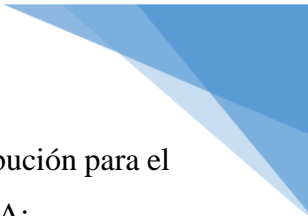
1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato [3]. No obstante, esta propuesta de PDA aportará también su granito de arena para la consecución de los objetivos:

- b), a través del fomento de conocimientos que permitan desarrollar criterios desde los que articular la crítica necesaria para un correcto pensamiento crítico.
- d) y k), a través del trabajo cooperativo, el establecimiento de interdependencia positiva y hábitos de trabajo necesarios para el correcto desempeño de las actividades propuestas.
- e) y l), a través de la comunicación oral, escrita y audiovisual de contenidos científicos, para los que se requerirá un buen dominio y uso de la lengua española, y el soporte de expresiones artísticas y culturales para una mejor comunicación de los mismos.
- g), a través del análisis crítico de las fuentes de información empleadas para la realización de actividades y trabajos que involucren investigación grupal o indagación científica, así como el manejo de diferentes soportes informáticos (ordenadores, tabletas digitales, etc.) y programas de diversa índole (simuladores, editores de vídeo, etc.).

#### **4.4.2. Contribución al desarrollo de las competencias clave**


Las competencias clave vienen establecidas y definidas por la 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 [9]. Con base en lo expuesto en dicha orden y lo recogido para alcanzar una calificación excelente en el documento de Orientaciones para la descripción del grado de desarrollo y adquisición de las competencias para 2º de Bachillerato de la Consejería de





Educación y Universidades de la CAC [14], se describen a continuación la contribución para el desarrollo de cada una de las competencias clave que prevé esta propuesta de PDA:

- **CL:** se trabajará mediante el desarrollo de diferentes actividades que involucren la comunicación de contenidos científicos de forma oral, escrita y audiovisual, para las que se necesita una estructuración de los discursos. Del mismo modo, se dotará al alumnado de un nuevo campo semántico en el ámbito de la ciencia en general, y de la química en particular, así como de conceptos, resultantes del desarrollo del currículo, desde los que podrá construir argumentaciones con las que articular su pensamiento crítico, que a su vez le permita discernir la intención de las informaciones de los medios de comunicación y situar su sentido en función del contexto político, cultural e ideológico de otros textos complementarios.
- **CMCT:** la asignatura de Química contribuirá al desarrollo de esta competencia, de manera constante, a través de la realización de proyectos de investigación, resolución de problemas, razonamientos lógicos y fomentando la interdisciplinariedad. Se desplegarán prácticas de laboratorio para recoger datos, realizar su análisis y la posterior comunicación de los resultados obtenidos. Del mismo modo, se tratará de que el alumnado intente diseñar alguna experiencia práctica para la resolución de incógnitas planteadas por el profesorado.
- **CD:** se desarrollará mediante la comunicación de contenidos científicos a través de medios audiovisuales, el uso de simuladores y la IGRU para la búsqueda de información en la red y su contraste.
- **AA:** su desarrollo se realizará principalmente a partir de la estructura de trabajo cooperativo que involucra la auto y coevaluación. De este modo, el alumnado contrastará las ideas propias con las ajenas, tratará de beneficiarse de aquellos consejos que le permitan seguir creciendo, aprenderá de los errores cometidos y seleccionará aquellos procedimientos y actitudes que le resultaron positivos, descartando aquellos que produjeron resultados negativos. De manera adicional, aunque el modelo de enseñanza predominante sea el directivo, siempre se dejará cierto margen para que la



decisión de acciones y la elaboración de productos tenga un importante componente autónomo.

- **CSC:** de nuevo, mediante la auto y coevaluación, esta vez sumada al aprendizaje servicio, se espera que el alumnado evalúe aquellas formas de ser y de estar que resultan positivas, tanto para un buen ambiente de convivencia, tolerancia y respeto, como para el beneficio del desarrollo de proyectos individuales, grupales o comunitarios. Por su parte, la dinámica de trabajo cooperativo precisará de empatía y cohesión para llevar a cabo las negociaciones que permitan la resolución de conflictos y la organización del grupo.
- **SIEE:** la contribución al desarrollo de esta competencia se realizará mediante la dinámica de trabajo cooperativo y la generación de productos. Para ello, el alumnado tendrá varias ocasiones de tomar la iniciativa dentro de los grupos y asumir o asignar roles en función de lo que se esté trabajando. Al igual que en las dos competencias anteriores, la auto y coevaluación permitirá la realización de mejoras en la planificación y ejecución tanto de las actividades como de los proyectos o trabajos a realizar por el grupo.
- **CEC:** esta competencia se trabajará también a través de la comunicación de contenidos científicos, tanto en presentaciones, como por escrito o de forma audiovisual. La comunicación de resultados y de conceptos se ve enormemente enriquecida y facilitada cuando ésta no se limita exclusivamente a texto, sino que incluye formas de expresión artística y/o cultural. El desarrollo de esta competencia vendrá dado por la propia necesidad del alumnado de hacerse entender, tanto en los grupos de trabajo cooperativo como con agentes externos.

### 4.4.3. Criterios de evaluación

La siguiente tabla muestra los criterios de evaluación, con sus contenidos y estándares de aprendizaje asociados, dentro de cada situación de aprendizaje. A su vez, cada uno de estos ítems puede consultarse de forma desarrollada en los anexos II y III de este Trabajo de Fin de Máster.

**Tabla 2.** Criterios de evaluación asociados a las SA programadas.

Situación de aprendizaje	Códigos de criterio	Bloques de aprendizaje	Contenidos	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>SA 0: Actividad científica y nomenclatura</b>	BQUI02C01 y BQUI02C02 BQUI02C04	I y III	BQUI02C01 (1, 2, 3, 4, 5 y 6); BQUI02C02(1, 2, 3, 4 y 5); BQUI02C04 (8)	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
<b>SA 1: Construyendo nuestra teoría atómica</b>	BQUI02C03	II	BQUI02C03 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9)	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16
<b>SA 2: El tejido químico</b>	BQUI02C04	III	BQUI02C04 (1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7)	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27
<b>SA 3: Moléculas orgánicas y cómo domesticarlas</b>	BQUI02C05	IV	BQUI02C05 (1, 2, 3, 4, y 5)	56, 57, 58, 59, 60, 61 y 67
<b>SA 4: La reacción química en perspectiva</b>	BQUI02C07 y BQUI02C08	V y VI	BQUI02C07 (1, 2, 3, 4, 5 y 6); BQUI02C08 (1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7)	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 y 40

<b>SA 5: ¿Qué es el pH y cómo usarlo en nuestro favor?</b>	BQUI02C09	VII	BQUI02C09 (1, 2, 3, 4, 5 y 6)	41, 42, 43, 44, 45 y 46
<b>SA 6: El electrón, auténtico protagonista de esta reacción</b>	BQUI02C10	VIII	BQUI02C10 (1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7)	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55
<b>SA 7: Museo del plástico</b>	BQUI02C05 y BQUI02C06	IV	BQUI02C05 (5 y 6); BQUI02C06 (1, 2, 3, 4 y 5)	57, 62, 63, 64, 65, 66 y 67

De acuerdo con lo expuesto en la 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 [9], el bloque de aprendizaje I se trabajará de forma transversal a lo largo de todo el curso. De manera adicional, sucederá algo parecido con el contenido 8 del criterio 4 (Manejo de la formulación y nomenclatura inorgánica según las normas de la IUPAC), pues siempre que la SA lo permita, el alumnado deberá hacer uso de sus conocimientos para nombrar o formular moléculas implicadas en las actividades, existiendo mayor número de contenidos en el currículo que involucran moléculas inorgánicas que orgánicas. No obstante, se dedicarán unas sesiones iniciales en la SA 1 para preparar al alumnado en el trabajo cooperativo, empleando la formulación inorgánica como fondo y sirviendo de repaso para lo visto en el curso anterior.

#### 4.4.4. Temporalización

La temporalización que se muestra en este apartado es preliminar y está sujeta a cambios derivados del desarrollo del curso, en función de las demandas del alumnado y las necesidades

pedagógicas. Según la Resolución de 9 de mayo de 2019, por la que se establece el calendario escolar y se dictan instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias [11], la actividad lectiva para 2º de Bachillerato se iniciaba el 11 de septiembre de 2019 y culminaba el 21 de mayo de 2020, para lo que se prevén algo más de 120 sesiones, con una frecuencia nominal de 4 sesiones semanales. No obstante, y en previsión de que no todas las sesiones se puedan impartir debido a actividades complementarias, salidas, días festivos, etc., se asumirá un total de 110 sesiones para el diseño de esta propuesta de programación didáctica. La siguiente tabla recoge las sesiones que se esperan dedicar a cada SA y el trimestre en el que se espera poder evaluarlas.

**Tabla 3.** Temporalización de la PDA.

Situaciones de Aprendizaje	N.º de sesiones	Evaluación
<b>SA 0</b>	-	-
<b>SA 1</b>	18	1ª
<b>SA 2</b>	16	1ª
<b>SA 3</b>	12	1ª
<b>SA 4</b>	24	2ª
<b>SA 5</b>	16	2ª
<b>SA 6</b>	15	3ª
<b>SA 7</b>	9	3ª

En cualquier caso, si hubiera problemas para el desarrollo temporal de los contenidos curriculares, se priorizarán aquellos que, por su carácter epistemológico, sean más importantes para su aprendizaje, por encima de los de carácter social, con especial atención a los necesarios para la prueba de la EBAU, de acuerdo con la demanda mayoritaria del alumnado de este curso y con las líneas de acción prioritaria del Plan de Acción Tutorial. Siguiendo este mismo razonamiento, la realización de la SA 7 (Museo del plástico), desarrollada en este Trabajo de Fin de Máster, podría verse comprometida si fuera necesario dedicar tiempo extra a la preparación de la EBAU, ya que los contenidos del criterio 6 no son requeridos en dicha prueba.

Del mismo modo, si en algún momento llegaran a quedar algunas sesiones libres por un correcto desarrollo de la programación, éstas serán dedicadas a tareas de refuerzo y preparación para la EBAU.

## 4.5. Secuencia de situaciones de aprendizaje

Como se ha comentado anteriormente, el bloque de aprendizaje I se trabajará de forma transversal en todas las situaciones de aprendizaje, así como el contenido 8 del criterio 4, relativo a la nomenclatura inorgánica. Teniendo esto en cuenta, se presenta la secuencia de SA que se propone para su realización. En caso de sufrir cambios derivados de la propia actividad del curso y posibles modificaciones del contexto de aprendizaje, dichos cambios o modificaciones deberán recogerse en la memoria de final de curso del departamento.

### 4.5.1. SA 1: Construyendo nuestra teoría atómica

Descripción
Las primeras sesiones de esta SA se enfocarán en formar los equipos cooperativos, la realización de dinámicas de grupo que favorezcan el clima de cooperación (como la cuerda o el nudo humano) y en repasar la nomenclatura inorgánica que se trabajará de forma transversal. Para esto último, se dispondrá de nombres y fórmulas que los grupos de trabajo deberán nombrar como corresponda, primero individualmente y después negociando con el grupo cuál ha de ser la respuesta correcta que van a dar. Tras este inicio, se empleará la estrategia foto fija aplicada a diferentes conceptos para indagar sobre las ideas previas del alumnado sobre los contenidos del criterio 3. Posteriormente, el profesorado irá entregando información, en forma de apuntes, conforme se vaya desarrollando la unidad. Como la cantidad de información es muy amplia, se hará uso del grupo de expertos para que cada miembro del grupo de trabajo cooperativo transmita a los demás la información a la vez que se apoyan mutuamente. Entre todos y todas deberán asignar cada modelo atómico o teoría con su autor y situarlos cronológicamente en un organizador gráfico en el que indiquen las

características y limitaciones de cada uno, así como ampliar información para indicar las aplicaciones derivadas del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en el desarrollo de la nanotecnología, etc. Para todo lo anterior dispondrán de la ayuda de una guía de pasos a seguir. También se tratarán de resolver en cooperativo cuestiones tipo EBAU que, junto con otras realizadas por el profesorado, conformarán un dossier que deberán entregar antes de la prueba escrita de forma individual. Se volverá a hacer uso de la estrategia de foto fija para ver como el alumnado describe los orbitales en función de los números cuánticos, las partículas subatómicas y las propiedades periódicas, una vez desarrolladas las actividades para ello, y contrastar las imágenes mentales con la teoría. Los organizadores gráficos serán coevaluados por los grupos, de manera que cada uno de ellos pueda aportar algo a los demás, a la vez que hace autocrítica de su trabajo.

#### **Fundamentación curricular**

<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C01, BQUI02C02, BQUI02C03 y BQUI02C04.
--------------------------------	--

<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, AA, SIEE, CSC y CEC.
---------------------	------------------------------------

<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	Prueba escrita, organizadores gráficos y dossier.
---	---

#### **Fundamentación metodológica**

<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, IGRU e IBAS.
-----------------------------	--------------------

<b>Espacios</b>	Aula de clase.
-----------------	----------------

<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo y GEXP.
----------------------	-------------------------------------

<b>Recursos</b>	Organizadores gráficos, apuntes realizados por el profesorado, aula virtual, guía de pasos a seguir y fichas de auto y coevaluación.
-----------------	--

#### **Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores**

<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para desarrollar la educación en valores:</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
---	--

<b>Programas y proyectos implicados</b>	---
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	18.
<b>Trimestre</b>	1º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	---

#### 4.5.2. SA 2: El tejido químico

Descripción
<p>Para la indagación de las ideas previas se hará uso de una lluvia de ideas combinada con la estrategia foto fija para los conceptos de enlace iónico, covalente y metálico. Partiendo de esto, el profesorado intercalará la exposición de conceptos, mediante presentaciones visuales, con la resolución de preguntas en cooperativo, empleando organizadores gráficos para seguir los razonamientos realizados por el alumnado y el resultado de las negociaciones grupales para llegar a una conclusión, que será contrastada con la de los demás grupos. Como en todas las SA, el profesorado hará entrega de apuntes para el estudio y refuerzo del alumnado, así como guías de pasos a seguir en las diferentes actividades. Para una mejor comprensión de la geometría molecular se hará uso del simulador “Forma de la molécula” del PhET, que el alumnado podrá emplear apoyándose en las tabletas digitales de las que consta el centro. Durante esta SA tendrá lugar la actividad complementaria “Calculando ángulos de enlace”. Asimismo, si la situación del alumnado lo permite, cada grupo deberá realizar un vídeo divulgativo sobre uno de los enlaces o sobre algún concepto de los tratados en el criterio, al que deberá adjuntar 5 preguntas tipo test con sus respuestas para subirlo a la plataforma <i>Edpuzzle</i>, con ayuda de una guía de pasos a seguir. Posteriormente, el alumnado de los demás grupos deberá visionar y responder a las cuestiones de ese vídeo, como parte de su repaso. Del mismo modo, si el alumnado está de acuerdo, los vídeos realizados se publicarán en las redes y medios audiovisuales con los que cuenta el centro. En caso de que la situación no lo permita, se sustituirá esta actividad por la resolución de cuestiones tipo EBAU, tratando de</p>



seguir la dinámica de AC, en organizadores gráficos. Como en toda unidad, al final se realizará una auto y coevaluación del trabajo realizado y el producto obtenido.	
<b>Fundamentación curricular</b>	
<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C01, BQUI02C02 y BQUI02C04.
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, AA, SIEE, CSC y CEC.
<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	<b>Fijos:</b> Prueba escrita y organizadores gráficos <b>Posibles:</b> Vídeo y preguntas tipo test.
<b>Fundamentación metodológica</b>	
<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO y DEDU.
<b>Espacios</b>	Aula de clase y aula medusa.
<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo.
<b>Recursos</b>	<b>Fijos:</b> Organizadores gráficos, proyector, presentaciones, vídeos, apuntes realizados por el profesorado, tabletas digitales, guía de pasos a seguir, aula virtual, simulador PhET y fichas de auto y coevaluación. <b>Posibles:</b> editor de vídeo y plataforma <i>Edpuzzle</i> .
<b>Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores</b>	
<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para desarrollar la educación en valores:</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
<b>Programas y proyectos implicados</b>	Plan para la Mejora de la Comunicación Lingüística y Vamos a resolver problemas.
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	16.
<b>Trimestre</b>	1º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	Matemáticas.

### 4.5.3. SA 3: Moléculas orgánicas y cómo domesticarlas

Descripción	
<p>Para esta unidad se comenzará con un cuestionario en clase a través de la aplicación <i>Kahoot</i> que se hará en conjunto para analizar las ideas previas. Los resultados obtenidos serán posteriormente entregados al alumnado al final de la unidad para enriquecer el proceso de autoevaluación. Tras el cuestionario, se hará un repaso de la nomenclatura dada hasta el curso anterior y se les hará entrega de una tabla de nomenclatura de compuestos orgánicos con el orden de prioridad de los grupos funcionales. A partir de aquí, en cooperativo, el profesorado planteará moléculas o nombres que cada grupo, siguiendo la dinámica de trabajo tanto individual como grupal, tendrá que nombrar o formular según corresponda en diversas fichas. Se hará lo mismo para estudiar la isomería plana y espacial (esta última con modelos 3D), entregando apuntes sobre cómo reconocer y construir isómeros, así como los tipos existentes, y colaborando ocasionalmente con la asignatura de biología para entender la importancia biológica de la estereoisomería, tratando de encontrar carbonos quirales en biomoléculas, fármacos, etc., en una actividad conjunta. Del mismo modo, y con entrega de apuntes de por medio, se procederá a realizar una sesión expositiva de los mecanismos y tipos de reacciones que aparecen en el currículo, planteándose posteriormente ejercicios (algunos de tipo EBAU) para resolver en cooperativo, con organizadores gráficos que expliquen los razonamientos, y su discusión. Estos ejercicios, junto con otros constituirán un dossier que deberá entregarse antes de la prueba escrita.</p>	
<b>Fundamentación curricular</b>	
<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C02 y BQUI02C05.
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, AA y CSC.
<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	Prueba escrita, dossier y organizadores gráficos.
<b>Fundamentación metodológica</b>	
<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO y DEDU.
<b>Espacios</b>	Aula de clase.
<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo y GGRU.
<b>Recursos</b>	Organizadores gráficos, fichas de clase, proyector, presentaciones, apuntes realizados por el profesorado, modelos

	3D, guía de pasos a seguir, aula virtual, dossier, aplicación <i>kahoot</i> , y fichas de auto y coevaluación.
<b>Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores</b>	
<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para desarrollar la educación en valores:</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
<b>Programas y proyectos implicados</b>	---
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	12.
<b>Trimestre</b>	1º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	Biología.

#### 4.5.4. SA 4: La reacción química en perspectiva

<b>Descripción</b>
La idea de esta SA es trabajar el concepto de reacción química y los aspectos de ésta, de modo que para hablar de lo que sucede sea necesario hablar de cinética y equilibrio químico. Esta unidad comenzará con un análisis de ideas previas en cooperativo, empleando la estrategia KWL, sobre la reacción química en la primera fase. Después, el profesorado realizará preguntas para que la fase de “qué quiero saber” conduzca a la necesidad de entender los aspectos cinéticos y hacer dudar sobre que todas las reacciones tienen un final. Una vez activados los aprendizajes, se hará un repaso de cálculos estequiométricos en cooperativo y se dedicará una sesión a aprender a manejar material de laboratorio básico y repasar normas

de seguridad. Para la parte de cinética se dispondrá una práctica para estudiar, por parejas y desdoblado la clase aprovechando la polivalencia del aula, los factores que afectan a la velocidad de una reacción (por ejemplo, en el *reloj de yodo*), para ver las conclusiones a las que llega el alumnado antes de contrastar la información con la del profesorado, realizando finalmente un informe. En el caso del equilibrio se realizará lo mismo, pero con laboratorios virtuales y sin necesidad de informe, para los factores que lo afectan, anotando las conclusiones en un organizador gráfico que muestre los razonamientos individuales y grupales. En el caso de que no puedan realizarse prácticas, estas serán sustituidas por demostraciones en clase o vídeos en los que se muestren las experiencias, comentados por el profesorado, con la posterior realización de organizadores gráficos. Para esta SA se le dará al alumnado los apuntes necesarios, el profesorado empleará el modelo expositivo (uso de presentaciones y vídeos) para la introducción de conceptos, se resolverán problemas en cooperativo, tendrán que elaborar un dossier de problemas, en principio solo de cinética, que deberán entregar antes de la prueba escrita y elaborarán un vídeo tutorial de cómo resolver un problema de equilibrio por grupo, de forma que quede subido al aula virtual para que pueda ser usado por cualquiera para repasar. En caso de no ser posible, la elaboración del tutorial se sustituirá por la inclusión de problemas de equilibrio en el dossier. Al final de la SA se realizarán las actividades de auto y coevaluación, que serán la última fase de la estrategia KWL, recuperando lo anotado al inicio.

#### **Fundamentación curricular**

<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C01, BQUI02C02, BQUI02C04, BQUI02C07 y BQUI02C08.
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, AA, SIEE, CSC y CEC.
<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	<b>Fijos:</b> Prueba escrita, organizadores gráficos y dossier. <b>Posibles:</b> Informe de prácticas, vídeo tutorial.

#### **Fundamentación metodológica**

<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO, ICE, IGRU y DEDU.
<b>Espacios</b>	Aula de clase (tiene laboratorio integrado), aula medusa (si fallaran los laboratorios virtuales en las tabletas digitales) y Sala de grabación del CEP de La Laguna (opcional, si no fuera posible grabar desde los hogares)
<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo y parejas

<b>Recursos</b>	<p><b>Fijos:</b> Organizadores gráficos, apuntes realizados por el profesorado, aula virtual, proyector, presentaciones, vídeos, dossier, guía de pasos a seguir y fichas de auto y coevaluación.</p> <p><b>Posibles:</b> material de laboratorio diverso, laboratorios virtuales (<i>VLabQ</i>, <i>ChemLab</i> o aplicaciones interactivas gratuitas), guion de laboratorio, tabletas digitales/ordenadores, editores de vídeo o capturadores de pantalla (Por ejemplo, <i>ScreenOmatic</i> u <i>Openboard</i>).</p>
<b>Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores</b>	
<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para desarrollar la educación en valores:</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
<b>Programas y proyectos implicados</b>	Plan para la Mejora de la Comunicación Lingüística.
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	24.
<b>Trimestre</b>	2º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	---

#### 4.5.5. SA 5: ¿Qué es el pH y cómo usarlo a nuestro favor?

Descripción
Al inicio de esta SA volverá a usarse la técnica KWL para indagar las ideas previas. Tras unas sesiones en las que el profesorado irá introduciendo conceptos, y los grupos

cooperativos resolverán problemas asociados a éstos, se usará el aula invertida para que cada grupo diseñe una valoración ácido-base, con ayuda de una guía de pasos a seguir, apuntes y las características de una muestra problema, preparada por el profesorado, que deberán valorar en el laboratorio, empleándose el laboratorio virtual de forma grupal cuando esta actividad no sea posible. Ante la probable escasez de material de seguridad, se trabajará siempre con disoluciones diluidas, para evitar el riesgo de accidentes. La dinámica empleará a una pareja del grupo para la valoración en el laboratorio, mientras la otra pareja realiza la misma valoración en un laboratorio virtual, para posteriormente comparar los resultados y calcular los errores relativo y absoluto tomando como referencia el laboratorio virtual. Se entregará un informe grupal con el procedimiento desarrollado, los resultados obtenidos y las conclusiones. A lo largo de la SA se adjuntará también un dossier de problemas que deberá entregarse antes de la prueba escrita. Previo al proceso de auto y coevaluación se organizará un debate entre grupos en el que se hará una valoración de la utilidad industrial de los ácidos y las bases y su repercusión medioambiental. En caso de que esto no sea posible, se realizará una sesión expositiva sobre dichos contenidos. Al final, se contrastarán las ideas previas y se reflexionará sobre lo que se ha aprendido.

#### **Fundamentación curricular**

<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C01, BQUI02C02, BQUI02C04 y BQUI02C09.
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, AA, SIEE y CSC.
<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	<b>Fijos:</b> Prueba escrita, organizadores gráficos, informe de prácticas y dossier. <b>Posibles:</b> Coloquio.

#### **Fundamentación metodológica**

<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO, ICE, SIM, IGRU y DEDU.
<b>Espacios</b>	Aula de clase (tiene laboratorio integrado).
<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo y parejas.
<b>Recursos</b>	Fijos: Organizadores gráficos, apuntes realizados por el profesorado, aula virtual, proyector, presentaciones, dossier, laboratorios virtuales ( <i>VLabQ</i> , <i>ChemLab</i> o aplicaciones interactivas gratuitas), guía de pasos a seguir, tabletas digitales/ordenadores, y fichas de auto y coevaluación. Posibles: Material de laboratorio diverso.

#### **Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores**

<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para desarrollar la educación en valores:</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
<b>Programas y proyectos implicados</b>	---
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	16.
<b>Trimestre</b>	2º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	---

#### 4.5.6. SA 6: El electrón, auténtico protagonista de esta reacción

Descripción
Esta situación de aprendizaje comenzará con la pregunta “¿Es óxido todo lo que se oxida?” para analizar y anotar las ideas previas, junto con un cuestionario para resolver en cooperativo sobre reconocer los estados de oxidación de los átomos en una molécula. Tras profundizar en lo anterior, el profesorado realizará la exposición de conceptos seguida de la resolución de cuestiones y ajuste de reacciones redox en medio ácido, con la dinámica de trabajo cooperativo. Para realizar dicho ajuste se le entregará al alumnado una guía de pasos a seguir, que deberán aplicar de forma autónoma con la ayuda del profesorado cuando fuera preciso. Se dispondrá una actividad en la que cada grupo deberá buscar información acerca de las pilas galvánicas y como montar una para posteriormente probar en el laboratorio con distintos metales y/o materiales, comparando los productos obtenidos por cada grupo como parte de la coevaluación. No se exigirá informe, pero el alumnado deberá completar un organizador

gráfico con los pasos dados en la investigación, las fuentes consultadas, el procedimiento para la construcción de su pila, los valores de potencial obtenidos y sus conclusiones. En esta actividad se trata de hacer ver al alumnado la necesidad de contar con un electrodo de referencia y de distinguir aquellas reacciones redox que son espontáneas de las que no. No obstante, si esto no fuera posible de realizar se haría uso de la demostración en clase, combinada con la resolución de problemas en cooperativo. Por otro lado, se empleará el modelo expositivo junto con la resolución de problemas en cooperativo para el estudio de la espontaneidad de las reacciones y las cubas electrolíticas, culminando con una dinámica de grupo de expertos en la que se analicen diferentes fenómenos y aplicaciones prácticas en las que intervienen las reacciones redox, con la información dada por el profesorado. Además, a lo largo de la SA el alumnado deberá realizar un dossier de problemas que deberá entregar antes de la prueba escrita.

#### **Fundamentación curricular**

<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C01, BQUI02C02, BQUI02C04 y BQUI02C10.
--------------------------------	--

<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, AA, SIEE y CSC.
---------------------	-------------------------------

<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	<b>Fijos:</b> Prueba escrita, organizadores gráficos y dossier <b>Posibles:</b> Pila galvánica desarrollada.
---	---

#### **Fundamentación metodológica**

<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO, ICE, IGRU y DEDU.
-----------------------------	-------------------------------

<b>Espacios</b>	Aula de clase (tiene laboratorio integrado).
-----------------	--

<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo y GEXP.
----------------------	-------------------------------------

<b>Recursos</b>	<b>Fijos:</b> Organizadores gráficos, apuntes realizados por el profesorado, aula virtual, proyector, presentaciones, vídeos, dossier, guía de pasos a seguir y fichas de auto y coevaluación. <b>Posibles:</b> material de laboratorio diverso.
-----------------	---

#### **Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores**

<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para desarrollar la educación en valores:</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu
---	--



	emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
<b>Programas y proyectos implicados</b>	---
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	15.
<b>Trimestre</b>	3º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	---

#### 4.5.7. SA 7: Museo del plástico


Descripción	
Esta situación de aprendizaje se halla descrita en el apartado 5.	
<b>Fundamentación curricular</b>	
<b>Criterios de evaluación</b>	BQUI02C02, BQUI02C05 y BQUI02C06.
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, AA, CSC y CEC.
<b>Instrumentos de evaluación/productos</b>	Organizadores gráficos y panel informativo.
<b>Fundamentación metodológica</b>	
<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO, IGRU e IBAS.
<b>Espacios</b>	Aula de clase, aula medusa y recibidor del centro.
<b>Agrupamientos</b>	GHET de trabajo cooperativo.
<b>Recursos</b>	Organizadores gráficos, apuntes realizados por el profesorado, aula virtual, proyector, presentaciones, guía de pasos a seguir, ordenadores y fichas de auto y coevaluación
<b>Estrategia de trabajo para el tratamiento transversal de la educación en valores</b>	
<b>Tratamiento de los elementos transversales y Estrategias para</b>	La dinámica de trabajo empleada fomenta la tolerancia, la cooperación, la participación, el diálogo y la solidaridad entre las personas, asumiendo cada miembro sus deberes y ejerciendo sus derechos, valorando y respetando la diferencia de sexos y

<b>desarrollar la educación en valores:</b>	rechazando la discriminación. Se desarrollan hábitos de trabajo individual y en equipo, se fomenta la perseverancia, la autoestima, la autoconfianza, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal a la hora de enfrentar situaciones problemáticas y planificar su resolución.
<b>Programas y proyectos implicados</b>	Plan para la Mejora de la Comunicación Lingüística y RedECOS.
<b>Implementación</b>	
<b>N.º de sesiones</b>	9.
<b>Trimestre</b>	3º.
<b>Área/materias/ámbitos implicados</b>	Lengua Castellana y Literatura.

#### **4.6. Adaptación al contexto de no presencialidad o semipresencialidad**

En líneas generales, las actividades propuestas pueden adaptarse fácilmente a los contextos de no presencialidad o semipresencialidad a través del uso de laboratorios virtuales, videoconferencias y el aula virtual que ya se vendría usando desde la dinámica presencial. El aspecto que más se vería perjudicado es el aprendizaje cooperativo, base metodológica de esta propuesta de programación. No se podría realizar la resolución de problemas en cooperativo como se haría en el aula, por lo que esta parte quedaría reducida a la confección del dossier de problemas individualmente o en grupo para después, mediante entrevistas telemáticas semanales con grupos reducidos, contrastar los resultados obtenidos y tratar de propiciar una discusión sobre los mismos. En el caso de la semipresencialidad podría mantenerse la estructura cooperativa a través del uso del aula invertida, convirtiendo las sesiones dedicadas a la resolución de problemas en una comparativa de los resultados obtenidos entre los grupos.

Los trabajos podrían continuar manteniendo la estructura cooperativa en cualquiera de estos dos contextos excepcionales, ya que el centro dota de tabletas digitales con conexión a internet a aquellos alumnos que, por cuestiones de diversa índole, no puedan contar con este recurso educativo. Se aprovecharían las entrevistas a grupos reducidos de frecuencia semanal vía



telemática para generar la retroalimentación necesaria para la consecución de los productos propuestos. Para los trabajos o proyectos que requieran de nuevo aprendizaje de herramientas TIC habrá que dotar al aula virtual de un manual de uso de éstas, que puede ser a través de un video tutorial, de un escrito de la propia entidad desarrolladora o uno realizado por el profesorado.

La auto y coevaluación también podría realizarse en una sesión telemática en gran grupo donde se muestren a toda la clase los productos obtenidos y se les asignen las fichas en formato *online*. En cualquier caso, las propias entrevistas de grupos reducidos ya podrán producir reflexión y comparación de resultados, que es lo principal que se busca con las sesiones de auto y coevaluación. Las pruebas escritas también podrán desarrollarse por vía telemática, empleando los canales facilitados por el centro para ello.

Por otro lado, aunque en el IES La Laboral pudo impartirse en 1º de Bachillerato la totalidad de los contenidos de química, correspondientes a la asignatura de Física y Química, hay que indicar que en caso de llevar esta propuesta de PDA a un centro de similares características en el que no se haya podido dar esta circunstancia habrá que dedicar unas sesiones extra para realizar una adaptación curricular (15 sesiones a modo orientativo). En este caso, se hará uso del tiempo previsto para las sesiones dedicadas a la SA 7 y se eliminará una sesión de todas las anteriores, todo ello con el objetivo de mantener la línea de actuación prioritaria de preparar al alumnado para afrontar la prueba EBAU.

#### **4.7. Evaluación de la propuesta de programación didáctica**

Es recomendable realizar a final de curso una encuesta de satisfacción al alumnado para ver si, en su opinión, le ha resultado útil la metodología empleada y qué cosas cambiaría. Además, un indicador más fiable del rendimiento académico sería contrastar las notas obtenidas en la parte de Química de la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato y ver la progresión, así como comparar los resultados obtenidos en la prueba de la EBAU con los de años anteriores.

Asimismo, como resultado de la observación en el aula y los resultados académicos obtenidos por unidad de programación, el profesorado podrá anotar mejoras a realizar en el próximo curso en la memoria del departamento, formando parte del punto de partida de la propuesta de PDA.

Por último, las calificaciones obtenidas en los diferentes productos agrupados en trabajos, proyectos, tareas o informes servirán de orientación al profesorado para considerar un cambio de metodología en los mismos, adaptar los objetivos, reducir o aumentar la carga de trabajo o adaptar el nivel.

## 5. Desarrollo de la situación de aprendizaje

Para la elaboración de esta SA se ha tomado como guía el documento Orientaciones para la elaboración de las unidades didácticas o situaciones de aprendizaje de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa de la CAC [15].

### 5.1. Identificación

Identificación	
<b>Título</b>	Museo del plástico
Sinopsis	
Esta situación de aprendizaje se desarrolla en combinación de las materias de Química y Lengua Castellana y Literatura, correspondiente al curso de 2º de Bachillerato de ciencias. Partiendo de los códigos de identificación de plásticos SPI que aparecen en los envases, el alumnado de Química, agrupado en una estructura de trabajo cooperativo, realizará una descripción del proceso de obtención, los reactivos implicados, los usos del polímero concreto y su impacto en la sociedad y el medio ambiente, en forma de panel informativo para una exposición de obras de arte, realizadas por el alumnado de Técnicas de expresión gráfico-plástica, confeccionadas con dichos materiales reciclados. Con esta SA se esperan desarrollar, principalmente, los aprendizajes asociados al criterio de evaluación 6, haciendo	

uso del aprendizaje servicio, para concienciar de la importancia de los plásticos en la sociedad, sus repercusiones medioambientales y para aprender a comunicar contenidos científicos a un público no versado en la materia

#### **Justificación**

La presencia de polímeros sintéticos en la sociedad actual ha sido decisiva para el desarrollo tecnológico y material, pero trae consigo efectos medioambientales tanto positivos (ahorro energético, ahorro de recursos naturales), con el patrón de consumo actual, como negativos (contaminación de ecosistemas, acumulación de residuos, etc.) que la propia sociedad debe conocer para un uso racional de los mismos. Bajo este prisma, se trata de que el alumnado sea objetivo a la hora de valorar la presencia de los polímeros para el ser humano y el medio que lo rodea, así como usar sus conocimientos para trasladar el saber científico que hay detrás de su producción, al público general. Mediante el aprendizaje servicio, la estructura de trabajo cooperativa y la interdisciplinariedad, se creará un ambiente de trabajo de tolerancia, respeto, inclusión, diversidad, participación y solidaridad que permitirá al alumnado adquirir los conocimientos asociados al criterio 6 del currículo, así como el contenido 6 del criterio 5. Todo ello, con la finalidad de que el alumnado no solo se forme intelectualmente, sino también como futuro/a ciudadano/a participativo/a de una sociedad democrática. Además de lo expuesto, esta SA se encuentra asociada al Plan para la Mejora de la Comunicación Lingüística y a la RedECOS.

## **5.2. Datos técnicos**

<b>Datos técnicos</b>	
<b>Autoría</b>	Yeray Machín Marrero
<b>Centro</b>	IES La Laboral de La Laguna
<b>Tipo de SA</b>	Tareas
<b>Estudio</b>	2º de Bachillerato
<b>Área/materia</b>	Química y Lengua Castellana y Literatura

### 5.3. Fundamentación curricular

<b>Código de criterio</b>	BQUI02C02
<b>Descripción parcial</b>	<i>Emplear las tecnologías de la información y la comunicación para el manejo de aplicaciones de simulación de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes científicos, con la finalidad de valorar las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la química, así como sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.</i>
<b>Competencias</b>	CL, CD, CMCT, CSC, CEC.
<b>Estándares de aprendizaje</b>	3, 4, 5 y 7.
<b>Contenidos</b>	<p><i>1. Manejo de las tecnologías de la información y la comunicación tanto para la búsqueda y tratamiento de información, como para su registro, tratamiento y presentación.</i></p> <p><i>3. Elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados con la terminología adecuada.</i></p> <p><i>4. Valoración de la investigación científica en la industria y en la empresa.</i></p> <p><i>5. Reconocimiento de la relación de la química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.</i></p>

<b>Código de criterio</b>	BQUI02C05
<b>Descripción parcial</b>	<i>Reconocer la estructura de los compuestos orgánicos, formularlos y nombrarlos según la función que los caracteriza, representando los diferentes isómeros de una fórmula molecular dada, y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas con la finalidad de valorar la</i>

	<i>importancia de la química orgánica y su vinculación a otras áreas de conocimiento e interés social.</i>
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CSC.
<b>Estándares de aprendizaje</b>	57 y 67.
<b>Contenidos</b>	<p>5. Manejo de la formulación y nomenclatura de hidrocarburos y compuestos orgánicos con diversos grupos funcionales según las normas de la IUPAC.</p> <p>6. Valoración de la importancia de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual, desde el punto de vista industrial y desde su impacto ambiental.</p>

<b>Código de criterio</b>	BQUI02C06
<b>Descripción parcial</b>	<i>Describir las características más importantes de las macromoléculas y los mecanismos más sencillos de polimerización, así como las propiedades de algunos de los principales polímeros, para valorar las principales aplicaciones en la sociedad actual de algunos compuestos de interés en biomedicina y en diferentes ramas de la industria, así como los problemas medioambientales que se derivan</i>
<b>Competencias</b>	CL, CMCT, CD, CSC.
<b>Estándares de aprendizaje</b>	62, 63, 64, 65, 66, 67.
<b>Contenidos</b>	<p>1. Identificación de polímeros de origen natural y sintético.</p> <p>2. Descripción de las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes.</p> <p>3. Uso de reacciones de polimerización para la obtención de polímeros sencillos.</p> <p>4. Reconocimiento de las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés biológico, tecnológico e industrial.</p> <p>5. Valoración de la importancia de algunas macromoléculas y polímeros en la sociedad del bienestar, y de su impacto medioambiental.</p>

## 5.4. Fundamentación metodológica: concreción

Fundamentación metodológica/concreción	
<b>Modelos de enseñanza</b>	EDIR, EXPO, IGRU e IBAS.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<p>Los modelos de enseñanza seleccionados para el desarrollo competencial de esta SA se han escogido por 2 motivos. En primer lugar, el modelo EXPO servirá para abarcar todos los contenidos y las relaciones existentes entre diferentes tipos de polímeros y que no todo se reduzca al polímero trabajado en grupo, a la vez que el IBAS producirá el enganche necesario para el desempeño del trabajo expositivo. Por otro lado, los modelos IGRU y EDIR se escogieron porque se adaptan bien a la búsqueda de información, siendo más directos y precisos en dicha tarea, a la vez que atienden a la diversidad dentro de la estructura de trabajo cooperativo (secuencia de pasos a seguir combinada con interdependencia positiva).</p> <p>Con esta estructura, se pretende que el alumnado aplique el conocimiento adquirido (saber hacer) y mantenga una situación adecuada ante el reto (saber ser), en un contexto que dota al aula de una dimensión social, con un ambiente de inclusión, tolerancia, creatividad y respeto para la obtención un producto final del que se beneficiará la comunidad educativa (Aprendizaje Servicio). Además, en ocasiones será necesario hacer uso del Aula Invertida como parte de la búsqueda de información o de desarrollo de los productos para posteriormente realizar las retroalimentaciones que requieren los modelos y estrategias de enseñanza utilizadas. Por último, se escoge la estrategia de enseñanza “Técnica 4” porque permite realizar un análisis de las ideas previas del alumnado, a la vez que produce reflexión en el mismo.</p>
<b>Contribución al desarrollo de las competencias</b>	<p><b>CL:</b> Su desarrollo vendrá dado por la necesidad de acomodar el lenguaje académico al cotidiano sin perder rigurosidad. El alumnado tendrá que hacer uso de analogías, ejemplos y figuras retóricas para acercar los conceptos científicos a cualquier usuario o usuaria. Adicionalmente, el texto desarrollado habrá de ser lo más preciso y conciso posible.</p>



	<p><b>CMCT:</b> Será necesario el razonamiento lógico para entender las relaciones existentes entre polímeros, monómeros y las reacciones de polimerización. Además, esta SA está centrada en el estudio de estos compuestos como materiales de uso industrial, por lo que el alumnado deberá conocer las aplicaciones tecnológicas de los mismos para poder divulgarlas.</p> <p><b>CD:</b> Se trabajará desde la búsqueda de información que complemente los apuntes dados por el profesorado, discriminando fuentes y valorando las intenciones detrás de estas. Por otro lado, deberán realizar el producto en un formato digital tamaño A2, para lo cual deberán distribuir texto e imágenes con la finalidad de hacerlo atractivo.</p> <p><b>AA:</b> Se contribuirá al desarrollo de esta competencia a través del uso de organizadores gráficos, guía de pasos a seguir, búsqueda de información autónoma y la auto y coevaluación, como medio para favorecer la reflexión y, por ende, los procesos metacognitivos.</p> <p><b>CSC:</b> A través de la dinámica de trabajo cooperativo y el aprendizaje servicio se desarrollarán actitudes positivas para la convivencia, la tolerancia y el respeto, a la vez que se genera concienciación sobre el uso racional de los plásticos, su impacto en el medio ambiente y la dependencia de nuestra sociedad de estos. Todo ello bajo un marco de valores democráticos.</p> <p><b>CEC:</b> Para hacer un panel informativo de calidad no bastará solamente con que el alumnado introduzca texto. Éste debe ir acompañado de ilustraciones, expresiones gráficas, tipografías, etc., que faciliten la comprensión y produzcan motivación en los lectores y/o lectoras. De este modo, esta SA contribuirá al desarrollo de esta competencia.</p>
<b>Agrupamientos</b>	GGRU y GHET de trabajo cooperativo.

<b>Recursos</b>	Organizadores gráficos, apuntes realizados por el profesorado, aula virtual, proyector, presentaciones, guía de pasos a seguir, ordenadores y fichas de auto y coevaluación.
<b>Espacios</b>	Aula de clase, aula medusa y recibidor del centro.

## 5.5. Fundamentación metodológica: secuencia de actividades

<b>Actividad 1.</b> <b>(Título y descripción)</b>
<b>¿Qué es ese número que aparece en tu botella?</b>
<p>Partiendo de la pregunta que da nombre a esta actividad, se evocará el conocimiento cotidiano del alumnado acerca de los envases de plástico y el significado de los diferentes números que aparecen en él. Tras esto, el profesorado expondrá brevemente el origen y significado de los códigos de identificación de plásticos, valiéndose de una presentación digital. Después, se explicará la SA conjunta que se propone realizar y sorteará un código de identificación a cada grupo, que será el polímero sobre el que trabajarán. Por último, se utilizará la Técnica 4 para analizar las ideas previas, establecer un registro de éstas, y poder contrastar las respuestas en la actividad final de la SA. Algunas de las afirmaciones que puede lanzar el profesorado para ello son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plásticos y polímeros son lo mismo.</li> <li>- Los polímeros son de origen sintético o industrial.</li> <li>- Los polímeros forman parte de la química orgánica.</li> <li>- La diferencia entre un polímero y una cadena de carbono es que el polímero es más largo. (Esta afirmación se puede usar para introducir el concepto de monómero)</li> <li>- Los plásticos son perjudiciales para el medio ambiente.</li> <li>- El uso de plásticos contribuye de manera significativa al calentamiento global.</li> <li>- Los polímeros y/o los plásticos son, básicamente, materiales con los que fabricar objetos.</li> </ul>

Como parte del aula invertida, se colocará en el aula virtual la primera tarea a realizar por el alumnado, perteneciente a la actividad 2 (descrita en dicha actividad).

<b>Código de criterio (EA)</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Número de sesiones</b>	<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>
No procede puesto que es una actividad de activación de los aprendizajes	GGRU	1	No procede puesto que es una actividad de activación de los aprendizajes
<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>	
Proyector, presentaciones, tarjetas de colores	Aula de clase	<p>En caso de no presencialidad o semipresencialidad, la técnica 4 puede desarrollarse mediante formularios online, compartiendo los enlaces por vía telemática, en lugar de utilizando tarjetas de colores.</p> <p>Se espera que los grupos formados sean un total de 7. En el caso del código de identificación 7 (referido a: otros) el grupo realizará el panel informativo sobre los poliuretanos, por ser un material que aparece de ejemplo en el currículo y por ser posible su utilización por el alumnado de Técnicas de expresión gráfico-plásticas.</p> <p>Desde el área de Lengua Castellana y Literatura se instruirá al alumnado en el uso de procesadores de texto o del software necesario para preparar el panel en tamaño A2.</p>	

**Actividad 2.****(Título y descripción)****Conociendo el polímero I**

Cada uno de los miembros del grupo deberá buscar, fuera del horario de clase y con la ayuda de una guía de pasos a seguir, a partir de qué reactivos se produce su polímero, cómo es su reacción, si es de origen natural o sintético y qué propiedades tiene. Todo ello lo anotarán en un organizador gráfico donde indiquen la bibliografía consultada. Posteriormente, en clase, el profesorado realizará una sesión expositiva, valiéndose de presentaciones digitales, sobre el origen de diferentes polímeros (todos los que tienen que estudiar serán sintéticos) y los diferentes tipos de reacción, entregándose apuntes y completando los organizadores gráficos individuales. Esta información será contrastada por los grupos que rellenarán una ficha grupal en la que indiquen el acuerdo al que han llegado tras la búsqueda y posterior contraste con la información del profesorado. Finalmente, cada uno de los grupos expondrá al resto lo que han encontrado sobre su polímero, ante lo que el profesorado y el resto del alumnado, podrán realizar anotaciones.

<b>Código de criterio (EA)</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Número de sesiones</b>	<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>
BQUI02C02 (3, 4, 5, 7), BQUI02C05 (57, 67) y BQUI02C06 (62, 63, 64, 65, 67)	GHET de trabajo cooperativo	2	Organizadores gráficos, productos parciales
<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>	
Organizadores gráficos, aula virtual, proyector, presentaciones, apuntes	Aula de clase	Si fuera necesario, se podría dedicar una de las sesiones en el aula medusa para realizar la búsqueda de información.  Los apuntes incluirán también información y curiosidades acerca de sustancias y derivados	

realizados por el profesorado guía de pasos a seguir	orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales. Se espera, de este modo, enriquecer la SA.  Desde el área de Lengua Castellana y Literatura el alumnado ya podría comenzar con la redacción del panel, la estructura del texto, la selección de la tipografía y la búsqueda de imágenes.
--	---

<b>Actividad 3.</b> <b>(Título y descripción)</b>			
<b>Conociendo el polímero II</b>			
<p>Siguiendo el <i>modus operandi</i> de la actividad 2, esta vez la tarea a realizar, colgada en el aula virtual, será buscar información acerca de los reactivos y sus propiedades, así como los usos de éstos y de los polímeros implicados. Todo ello, incorporando las posibles anotaciones realizadas por el profesorado en la actividad anterior, buscando la información primero individualmente para después unirla en el grupo, en clase. En este caso, la exposición correrá a cargo de los grupos, que explicarán brevemente lo que han encontrado tras su búsqueda. Sobre lo cual, el profesorado podrá realizar anotaciones. La siguiente sesión, se realizará en el aula medusa donde el alumnado avanzará en su redacción y la búsqueda de imágenes (siempre con una guía de pasos a seguir), y el profesorado aprovechará para supervisar y aconsejar sobre los trabajos.</p>			
<b>Código de criterio (EA)</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Número de sesiones</b>	<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>
BQUI02C02 (3, 4, 5, 7), BQUI02C05 (57, 67) y	GHET de trabajo cooperativo	2	Organizadores gráficos, productos parciales

BQUI02C06 (62, 63, 64, 66, 67)			
Recursos	Espacios	Observaciones	
Organizadores gráficos, aula virtual, guía de pasos a seguir, ordenadores	Aula de clase y aula medusa	Para la realización del panel, la guía de pasos a seguir indicará una estructura base para facilitar el trabajo del alumnado y atender a la diversidad: 1. partir de un título sugerente (que puede ser en forma de pregunta), 2. descripción, usando analogías, acerca de qué polímero se trata y sus propiedades y usos, 3. cómo se obtiene (reacción), 4. propiedades de los reactivos implicados (también usando analogías) y 5. problemas medioambientales y beneficios para la sociedad (a qué otros materiales sustituye, qué permite hacer por sus propiedades, etc.) derivados de su uso, así como curiosidades finales. No obstante, esta estructura puede ser modificada a demanda del alumnado y de acuerdo con el profesorado.	

<b>Actividad 4.</b> <b>(Título y descripción)</b>
<b>Nuestro granito de arena para el museo.</b>
<p>La última búsqueda que deberá realizar el alumnado será la de los problemas medioambientales y los beneficios para la sociedad derivados de su uso. En otras palabras, el alumnado tendrá que hacer uso de su objetividad a la hora de especificar la contaminación derivada del uso del polímero concreto, como las repercusiones que tendría su eliminación. Para ello, contarán con organizadores gráficos y la guía de pasos a seguir, que incorporarán preguntas que primero deberán responder individualmente, como parte de la búsqueda, para posteriormente acordar la información que va a ser utilizada por el grupo, exponiéndose en clase brevemente, para poder realizar anotaciones sobre la misma. Con toda la información,</p>

y las anotaciones del profesorado, solo resta dedicar sesiones en el aula medusa para el desarrollo del panel informativo (se proponen 2), con las retroalimentaciones *in situ* que sean necesarias.

<b>Código de criterio (EA)</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Número de sesiones</b>	<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>
BQUI02C02 (3, 4, 5, 7), BQUI02C05 (57, 67) y BQUI02C06 (62, 63, 64, 66, 67)	GHET de trabajo cooperativo	3	Organizadores gráficos, panel informativo
<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>	
Organizadores gráficos, aula virtual, guía de pasos a seguir, ordenadores	Aula de clase y aula medusa	Desde el área de Lengua Castellana y Literatura también se pueden dedicar sesiones a la realización del texto que conforma el panel informativo, trabajándose desde esta materia el estilo de redacción y los recursos morfológicos, sintácticos y literarios necesarios, para el desarrollo de un texto más ameno, inteligible y con gancho.	

### **Actividad 5.**

#### **(Título y descripción)**

#### **¿Qué hemos conseguido?**

Esta última sesión se dedicará a la auto y coevaluación, dividiendo esta última entre coevaluación del grupo de trabajo cooperativo y coevaluación intergrupala. Para ello, se hará entrega de una ficha de auto y coevaluación a cada estudiante, donde deberán rellenar, bajo sus propios criterios, qué tal ha sido su desempeño como individuo, cómo ha sido el desempeño del grupo, qué cosas cambiaría o tomaría prestadas de los productos realizados por los otros grupos y volver a calificar las afirmaciones de la Técnica 4, empleada en la

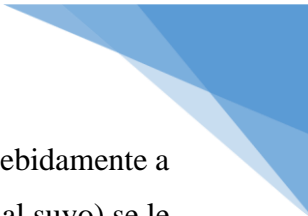
primera sesión. Una vez se hayan rellenado los campos relativos a cada individuo y grupo propio, se procederá a la exposición de los paneles informativos finales desarrollados por cada grupo, compartiendo opiniones y rellenando el campo restante de la ficha. Tras esto, el alumnado procederá a colocar sus paneles informativos en el lugar indicado o, en su defecto, los entregará a algún miembro de la comunidad educativa encargado de tal fin.

<b>Código de criterio (EA)</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Número de sesiones</b>	<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>
BQUI02C02 (3, 4, 5, 7), BQUI02C05 (57, 67) y BQUI02C06 (62, 63, 64, 65, 66, 67)	GHET de trabajo cooperativo y GGRU	1	Fichas de auto y coevaluación
<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>	
Fichas de auto y coevaluación	Aula de clase	Si esta sesión fuera la sesión final del curso, tal y como está programado, debería incluirse en las fichas de auto y coevaluación un campo adicional acerca de la evolución y el progreso que cada alumno/a considera que ha tenido tanto su grupo, como él/ella.	

## 5.6. Adaptación a la diversidad

Como se ha indicado anteriormente, el grupo de referencia no cuenta con alumnado con NEAE, por lo que la secuenciación de las tareas, las guías de pasos a seguir, el uso de lenguaje visual en los organizadores gráficos, las diferentes posibilidades de consecución de los productos y la interdependencia positiva otorgada por el AC ya atenderían a la diversidad intrínseca del grupo.





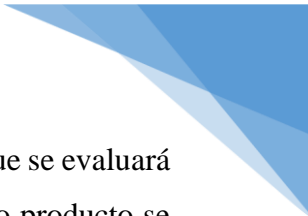
En cualquier caso, a título de ejemplo, si hubiese alumnado ALCAIN (asignado debidamente a un grupo homogéneo o, en su defecto, con un alumnado de nivel no muy inferior al suyo) se le podría plantear el reto de realizar las búsquedas de información en lengua extranjera (que puede ser inglés, francés o ambos) para posteriormente contrastar con la información recabada en español por sus compañeros. Del mismo modo, se le puede asignar la realización de la búsqueda de información a través de buscadores de artículos de investigación o académicos (como *Google Académico* o similar) o indagar en la biblioteca del centro (perteneciente a la Red BIBESCAN) o en alguna de las bibliotecas pertenecientes a la ULL o al municipio de San Cristóbal de La Laguna.

Si no resultara atractivo el reto de una búsqueda de información diferente y su contraste, otro reto a proponer podría ser la realización de un análisis reflexivo sobre si es más ventajoso mantener el uso del polímero en cuestión o sustituirlo por otros materiales alternativos, desde el punto de vista medioambiental. Dicha reflexión, sería su contribución al panel informativo del grupo.

En el caso de otras NEAE, como TDAH o DEA, que se usan también a título de ejemplo, a las medidas de atención a la diversidad ordinarias para todos (con su asignación a los grupos de 5) se sumaría un mayor plazo para la realización de las tareas y, si fuera necesario, de acuerdo con las directrices del departamento de orientación, se procedería a la adaptación curricular de los contenidos, objetivos y evaluación. Concretando, el alumnado con estos tipos de diagnóstico podría prescindir del contenido relacionado con el uso de las reacciones de polimerización para la obtención de polímeros sencillos (contenido 3, del criterio 6), centrándose en la caracterización de lo que es un polímero, la diferencia entre su origen natural o sintético y la valoración de sus repercusiones en la sociedad y medioambiente, valorándose en la evaluación su contribución a estos aspectos.

## **5.7. Evaluación**

Para la evaluación del producto principal, el panel informativo, se establecerá una evaluación formativa, consistente en la calificación individual de los productos parciales (organizadores



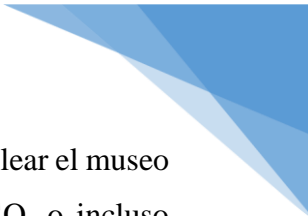
gráficos) a través de las rúbricas del anexo IV, y una evaluación sumativa, en la que se evaluará el producto final con la rúbrica indicada también en dicho anexo. De este último producto se obtendrá una calificación grupal que se sumará por igual a la de todos los integrantes. Cada producto parcial supondrá un 20% de la calificación final, mientras que el 40% restante vendrá dado por la calificación del producto final obtenido. De esta manera, también se ponderará el trabajo del grupo y lo que cada individuo realiza dentro de él. Si por algún motivo, especialmente temporal, no se pudiera llegar a la realización del producto final, el 40% de calificación restante será asumido por los organizadores gráficos grupales, distribuyéndose la puntuación de forma equitativa entre los productos realizados. Del mismo modo, se distribuirá también de forma equitativa el 60% de la calificación perteneciente a los organizadores gráficos individuales, entre todos los que hayan podido realizarse.

La actitud y participación en clase se valorará, por un lado, mediante el registro de actitudes negativas o no participativas detectadas en el aula (el vacío de este registro contará como un 70% de esta calificación) y la realización de la actividad de auto y coevaluación (30%).

## **5.8. Observaciones, recursos y fuentes**

Como observaciones generales hay que indicar que desde la asignatura de Lengua Castellana y Literatura se trabajarán los aspectos gramaticales y sintácticos del texto, de acuerdo con lo establecido en el criterio 6 del currículo de esta materia [7] y su temporalización en la 3ª evaluación, así como el apartado estético, valorando el uso de analogías y ejemplos para adaptar el lenguaje a la divulgación.

En caso de no presencialidad el museo del plástico puede realizarse de forma virtual, empleando presentaciones o aplicaciones que permitan una visita virtual, pudiendo generarse un código QR que sirviera de acceso a la información del panel desarrollado por los estudiantes de Química.



Por otro lado, un mejor aprovechamiento del Aprendizaje Servicio supondría emplear el museo creado en el centro como actividad complementaria de otros grupos de la ESO, o incluso incorporar dicha actividad dentro de las programaciones de estos cursos.

En cuanto a los recursos empleados, puede encontrarse el ejemplo de organizador gráfico, guía de pasos a seguir y ficha de auto y coevaluación en el anexo V del presente Trabajo de Fin de Máster.

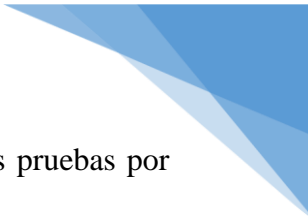
Por último, para la realización de esta SA también se han empleado las siguientes fuentes, de manera adicional a la bibliografía recogida en el apartado 7:

- [Anexo 3 del Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases](#)
- [Currículo de Lengua Castellana y Literatura](#)
- [Currículo de Técnicas de Expresión Gráfico-Plástica](#)
- [Currículo de Química](#)

## 6. Conclusiones


En las siguientes líneas se enumeran las conclusiones a las que se han llegado tras la realización de la propuesta de PDA para Química de 2º de Bachillerato en el IES La Laboral de La Laguna.

1. Las pruebas de acceso a la universidad y, en general, los exámenes estandarizados condicionan el diseño de SA competenciales. Para la elaboración de una PDA en 2º de Bachillerato, la EBAU es el principal factor condicionante a la hora de diseñar SA competenciales. Que una persona sea competente a la hora de manejar el conocimiento y desenvolverse en determinadas situaciones que requieran de su uso, no implica, necesariamente, que obtenga las mejores calificaciones en una determinada prueba escrita, con una estructura concreta, si no se la instruye para ello. Este factor propicia la



generación de actividades de entrenamiento para la resolución de dichas pruebas por encima del aprendizaje competencial y significativo.

2. En toda PDA en la que el AC está presente debe incluirse una estrategia de actuación alternativa debido a que esta estructura de trabajo no es todavía mayoritaria en los centros. En la PDA presentada se han incorporado metodologías y estrategias de enseñanza basadas en el AC. No obstante, la efectividad de su aplicación se verá afectada mientras no exista una línea de implementación clara del AC, ya que no todos los departamentos del centro emplean esta estructura de trabajo ni tienen porqué comprometerse con ella.
3. La PDA del departamento de Física y Química del IES La Laboral de La Laguna, como ocurre en muchos otros centros, no se halla todo lo actualizada que debiera. Muchas veces por falta de tiempo para poderla realizar. Esto se traduce en que la realidad docente no se vea reflejada en ningún documento que pueda consultar la comunidad educativa.
4. La PDA propuesta incorpora la atención a la diversidad, principalmente, a través de medidas ordinarias, entendiéndose que la diversidad es una de las características más representativas de cualquier grupo. La estructura cooperativa constituye, a su vez, una medida de apoyo para atender esta característica, tratando con igualdad y equidad al alumnado.
5. La inclusión de actividades dedicadas a la auto y coevaluación, junto con la reflexión de cuestiones y problemas en cooperativo, hacen que la propuesta de PDA incorpore la evaluación como un elemento clave del aprendizaje, del que no se puede prescindir.
6. La pretendida incorporación de actividades interdisciplinares en la propuesta de PDA se ha visto muy condicionada por el agrupamiento mixto del grupo de referencia, además del hecho de que los currículos de las diferentes materias no siempre lo permiten. Por esta razón se han desarrollado actividades interdisciplinares únicamente en 3 de las SA propuestas, ligándose solo una de forma íntegra al desarrollo de la SA (en el caso del “Museo del plástico”).

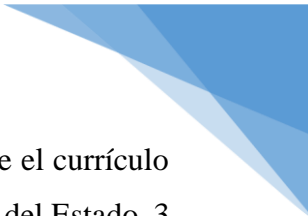
- 
7. Se ha diseñado una propuesta de PDA que contempla una posible adaptación a los contextos de semipresencialidad o no presencialidad, independientemente de la naturaleza de las circunstancias que fuercen al Sistema Educativo a adoptar medidas para ello. La situación actual, de riesgo de emergencia sanitaria, ha evidenciado la necesidad de contar con este tipo de adaptaciones para estar preparados ante este tipo de contingencias.
  8. La adaptación de la actividad docente a los contextos mencionados en la conclusión anterior se halla fuertemente ligada al manejo de las TIC y la competencia digital, tanto del alumnado como del profesorado. Por esta razón, el centro deberá realizar esfuerzos adicionales para la formación del profesorado y, a su vez, el profesorado deberá hacer lo propio con el alumnado para el correcto desempeño de cualquier SA en los contextos de semipresencialidad y no presencialidad.

## **7. Referencias Bibliográficas**

### **7.1. Documentación legal**

[1]. España. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2006, núm. 106, pp. 17158 a 17207. [consultado 11 de julio de 2020], disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf> (LOE, 11-07-2020)

[2]. España. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, pp. 97858 a 97921. [consultado 11 de julio de 2020], disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>



[3]. España. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169 a 546. [consultado 16 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/12/26/1105/dof/spa/pdf>

[4]. Canarias. DECRETO 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 31 de agosto de 2015, núm. 169, pp. 25289 a 25335. [consultado 11 de julio de 2020], disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2015/169/002.html>

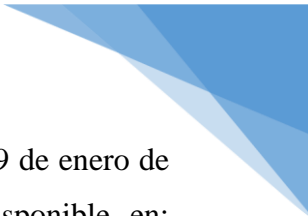
[5]. Canarias. DECRETO 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 22 de julio de 2010, núm. 143, pp. 19517 a 19541. [consultado 12 de julio de 2020], disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2010/143/001.html>

[6]. Canarias. DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 15 de julio de 2016, núm. 136, pp. 18368 a 18392. [consultado 12 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/136/001.html>

[7]. Canarias. DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 15 de julio de 2016, núm. 136, pp. 18019. [consultado 16 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/136/001.html>

[8]. Canarias. DECRETO 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 6 de marzo de 2018, núm. 46 pp. 7805 a 7820. [consultado 13 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2018/046/001.html>

[9]. España. 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. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, núm. 25, pp. 6986 a 7003. [consultado 13 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65/dof/spa/pdf>

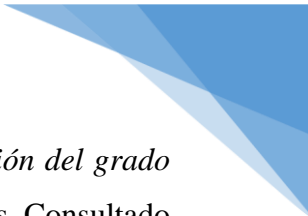
[10]. Canarias. ORDEN de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 13 de septiembre de 2016, núm. 177, pp. 24775 a 24853. [consultado 14 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/177/001.html>

[11]. Canarias. Dirección General de Centros e Infraestructura Educativa. Resolución de 9 de mayo de 2019, por la que se establece el calendario escolar y se dictan instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, 17 de mayo de 2019, núm. 94, pp. 18174 a 18187. [consultado 16 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2019/094/009.html>

## **7.2. Documentación del centro, libros, artículos, bases de datos y documentos en línea.**

[12]. Alcalá Velasco, N., García Somalo C., Negrín Santos J. M., & Correa Magdalena F. J. *Métodos, técnicas y modelos de enseñanza*. [en línea]. Centro de Profesorado de La Gomera. Consultado el 14 de julio de 2020, disponible en: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/proideac/files/2018/04/orientaciones-modelos-ensenanza.pdf>

[13]. Bergman, J., & Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid: Sm.



[14]. Consejería de Educación y Universidades. *Orientaciones para la descripción del grado de desarrollo y adquisición de las competencias*. [en línea]. Gobierno de Canarias. Consultado el 16 de julio de 2020, disponible en: [https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/educacion/web/\\_galerias/descargas/competencias/documentoEscalera2bach.pdf](https://www.gobiernodecanarias.org/cmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/competencias/documentoEscalera2bach.pdf)

[15]. Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa. (2018). *Orientaciones e instrucciones para el diseño y elaboración de la programación didáctica*. [en línea]. Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias. Consultado el 14 de julio de 2020, disponible en: [http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/proideac/files/2018/09/pd\\_con\\_orientaciones.pdf](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/proideac/files/2018/09/pd_con_orientaciones.pdf)

[16]. Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 35-56. Disponible en: <https://revistas.um.es/educatio/article/view/152>

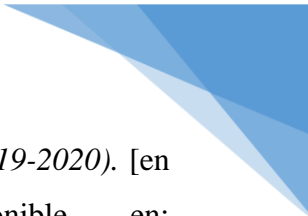
[17]. Fernández Navas, M., Alcaraz Salarirche, N., & Sola Fernández, M. (2017). Evaluación y Pruebas Estandarizadas: Una Reflexión sobre el Sentido, Utilidad y Efectos de estas Pruebas en el Campo Educativo. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 10(1), Revista iberoamericana de evaluación educativa, 01 April 2017, Vol.10(1).

[18]. IES La Laboral de La Laguna. (2019). *Plan Anual de Actividades Complementarias y Extraescolares* (pp. 22). [en línea]. Consultado el 12 de julio de 2020, disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1woHJUdOkDhbXLW3x33bHEBws7T5FQ23v/view>

[19]. IES La Laboral de La Laguna. (2019). *Plan de Acción tutorial*. [en línea]. Consultado el 22 de julio de 2020, disponible en: [https://drive.google.com/file/d/1XhLldG5-ra3MJjdXX9o-\\_qznAzgiuMOI/view](https://drive.google.com/file/d/1XhLldG5-ra3MJjdXX9o-_qznAzgiuMOI/view)

[20]. IES La Laboral de La Laguna. (2019). *Plan de Atención a la Diversidad*. [en línea]. Consultado el 22 de julio de 2020, disponible en: <https://drive.google.com/file/d/11KPVylAOTdMj6hid-5ETyMsRxzP6eRbQ/view>





[21]. IES La Laboral de La Laguna. (2019). *Programación General Anual (2019-2020)*. [en línea]. Consultado el 11 de julio de 2020, disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1YnczQHpgPtkhP6HFPCNxASAOFEuckBmw/view>

[22]. Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

[23]. Labrador-Piquer, M. J., & Andreu, M. A. (2008). *Metodologías activas. Grupo de innovación en metodologías activas*. Valencia: Universidad politécnica de Valencia.

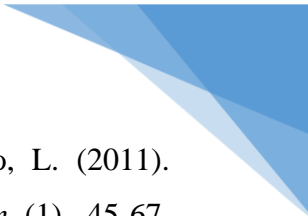
[24]. Matthews, M. (1992). Gifted Students Talk about Cooperative Learning. *Educational Leadership*, 50(2), 48-50. Disponible en: <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/oct92/vol50/num02/Gifted-Students-Talk-About-Cooperative-Learning.aspx>

[25]. Méndez, I. (2015). *Prácticas Docentes y Rendimiento Estudiantil: Evidencia a partir de PISA 2012 y TALIS 2013*. Fundación Santillana, Gobierno de La Rioja e Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

[26]. Moon, T. R., Brighton, C. M., Jarvis, J. M., & Hall, C. J. (2007). *State Standardized Testing Programs: Their Effects on Teachers and Students*. [en línea]. National Research Center on the Gifted and Talented. Consultado el 11 de julio de 2020, disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=ED505375>

[27]. Pérez, A. (2019). *Programaciones didácticas ESO/Bachillerato: Química 2º Bachillerato*. [en línea]. Departamento de Física y Química. IES La Laboral de La Laguna Consultado el 11 de julio de 2020, disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1LS4iwL-WwuXKY0IXAv9018ZMb84J8QaF/view>

[28]. *Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU)*. (2019). [base de datos]. Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna. Consultado el 11 de julio de 2020, disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/5676>



[29]. Puig Rovira, J. M., Gijón Casares, M., Martín, X., & Rubio Serrano, L. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista De Educación*, (1), 45-67. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/22942/19/0>

[30]. Pujolàs, P. (2008). *Nueve ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editorial Graó.

[31]. Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias?. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 14(2), 286-299. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335>

[32]. Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

[33]. Vicedirección IES La Laboral de La Laguna. (01-09-2019). Redes y Proyectos: IES La Laboral de La Laguna. *Manual de usuario19\_20 IES La Laboral De La Laguna* (pp. 18-40). [en línea]. Consultado el 11 de julio de 2020, disponible en: [https://issuu.com/vicedireccionieslalaboraldelalaguna/docs/1920ies\\_la\\_laboral\\_de\\_la\\_laguna.\\_manual\\_de\\_uso\\_3](https://issuu.com/vicedireccionieslalaboraldelalaguna/docs/1920ies_la_laboral_de_la_laguna._manual_de_uso_3)

[34]. Wieman, C. E., & Perkins, K. K. (2006). A powerful tool for teaching science. *Nature Physics*, 2(5), 290–292. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nphys283>


## 8. Anexos

### Anexo I. Plano del centro



## Anexo II. Estándares de aprendizaje evaluables

- 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.*
- 2. Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.*
- 3. Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.*
- 4. Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.*
- 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.*
- 6. Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.*
- 7. Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.*
- 8. Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.*
- 9. Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.*



10. Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.

11. Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones.

12. Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.

13. 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 los mismos.

14. Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.

15. Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.


16. Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.

17. 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.

18. Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.

19. 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.

20. Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.



21. Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.

22. Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.

23. Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.

24. Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.

25. Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.

26. Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.


27. Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.

28. Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.

29. Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción.

30. 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.

31. Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.



32. Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.

33. 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.

34. Halla el valor de las constantes de equilibrio,  $K_c$  y  $K_p$ , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.

35. 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.

36. Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$ .


37. 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.

38. 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.

39. 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.

40. Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.

41. Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.



42. *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 las mismas.*

43. *Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.*

44. *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.*

45. *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.*

46. *Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.*

47. *Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.*

48. *Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.*


49. *Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.*

50. *Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.*

51. *Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.*

52. *Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.*





53. 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.

54. Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo la semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.

55. Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.

56. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.

57. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.

58. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.


59. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.

60. 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.

61. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.

62. Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.

63. A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.



64. *Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.*

65. *Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.*

66. *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.*


67. *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.*

## Anexo III. Criterios de evaluación

*1. Aplicar las estrategias básicas de la actividad científica para valorar fenómenos relacionados con la química a través del análisis de situaciones problemáticas y de la realización de experiencias reales o simuladas, utilizando en su caso la prevención de riesgos en el laboratorio. Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y las alumnas se han familiarizado con las características básicas de la actividad científica aplicando, individualmente y en grupo, las habilidades necesarias para la investigación de fenómenos químicos que se dan en la naturaleza. Para ello, se debe valorar si a partir de la observación o experimentación de fenómenos reales o simulados son capaces de identificar y analizar un problema, plantear preguntas, recoger datos, emitir hipótesis fundamentadas, así como diseñar estrategias de actuación y utilizarlas tanto en la resolución de ejercicios y problemas, como en el trabajo experimental realizado en laboratorio virtual o real, empleando en estos casos los instrumentos de laboratorio y las normas de seguridad adecuadas. Asimismo, se comprobará si reconocen las diferentes variables que intervienen, si analizan la validez de los resultados conseguidos y si son capaces de comunicar las conclusiones y el proceso seguido mediante la elaboración de informes que son realizados con el apoyo de medios informáticos, en los que incluye tablas, gráficas, esquemas, mapas conceptuales, etc. Por último, se pretende valorar si acepta y asume responsabilidades, y aprecia, además, las contribuciones del grupo en los procesos de revisión y mejora.*

### **Contenidos**

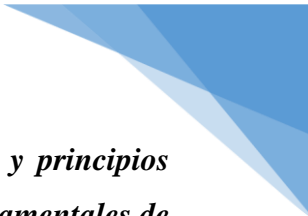
- 1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica para la resolución de ejercicios y problemas de química, y en el trabajo experimental.*
- 2. Planteamiento de problemas y formulación de hipótesis.*
- 3. Diseño de estrategias de actuación.*
- 4. Obtención e interpretación de datos.*
- 5. Descripción del procedimiento y del material empleado.*
- 6. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.*



**2. Emplear las tecnologías de la información y la comunicación para el manejo de aplicaciones de simulación de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes científicos, con la finalidad de valorar las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la química, así como sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.** *Mediante este criterio se comprobará si el alumnado es capaz de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para visualizar fenómenos químicos empleando programas de simulación de experiencias que no pueden realizarse en el laboratorio, para recoger y tratar datos a través de tablas, esquemas, gráficas, dibujos, etc., así como para analizar y comunicar los resultados obtenidos y el proceso seguido mediante la elaboración de informes científicos. Además, se comprobará si busca, selecciona, comprende e interpreta información científica relevante en diferentes fuentes de divulgación científica (revistas, documentales, medios audiovisuales, Internet, etc.) sobre las principales aplicaciones industriales y biológicas de la química, y sobre las aportaciones de los principales hombres y mujeres científicas que contribuyeron a su desarrollo, para participar en debates, exposiciones, etc., en las que explica, con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, vídeos, procesadores de texto, etc.) y utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, las repercusiones ambientales e implicaciones sociales, tales como el despilfarro energético y las fuentes alternativas de energía, la obtención de agua potable en el Archipiélago, la dependencia de Canarias del petróleo, etc. Por otro lado, se constatará si es crítico con la información científica existente en Internet y otros medios digitales, identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad.*

### **Contenidos**


- 1. Manejo de las tecnologías de la información y la comunicación tanto para la búsqueda y tratamiento de información, como para su registro, tratamiento y presentación.*
- 2. Uso de aplicaciones y programas de simulación de experiencias de laboratorio.*
- 3. Elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados con la terminología adecuada.*
- 4. Valoración de la investigación científica en la industria y en la empresa.*
- 5. Reconocimiento de la relación de la química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.*




**3. Describir cronológicamente los modelos atómicos y aplicar los conceptos y principios desarrollados por la teoría cuántica a la explicación de las características fundamentales de las partículas subatómicas y propiedades de los átomos relacionándolas con su configuración electrónica y su posición en el sistema periódico.** Con este criterio se comprobará si el alumnado describe las limitaciones de los distintos modelos atómicos, a partir del análisis de información de diversas fuentes (textos científicos orales o escritos, simulaciones virtuales, etc.) sobre los hechos experimentales que hicieron necesario nuevos planteamientos teóricos sobre el comportamiento de la materia, iniciados con la aplicación de la hipótesis cuántica de Planck a la estructura del átomo, mediante producciones variadas (exposiciones, presentaciones, etc.). También se valorará si interpreta los espectros atómicos y calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados, y si es capaz de diferenciar el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital. Así mismo, se trata de averiguar si el alumnado describe y clasifica las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza a través de diversas producciones (exposiciones, presentaciones, etc.) y si interpreta el comportamiento ondulatorio de los electrones y el carácter probabilístico del estudio de las partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg. Por otro lado, se valorará si utiliza el principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund para determinar la configuración electrónica de un átomo y su situación en la tabla periódica, y si interpreta la variación periódica de algunas propiedades de los elementos, como la electronegatividad, la energía de ionización, la afinidad electrónica, los radios atómicos y los radios iónicos. Por último se constatará si analiza información de distintas fuentes (prensa, Internet, etc.) para participar en exposiciones orales, escritas o visuales realizadas con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, vídeos, etc.), sobre las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en el desarrollo de la nanotecnología, etc.

### **Contenidos**

1. Descripción de la evolución de los distintos modelos atómicos y sus limitaciones.
2. Explicación de los orígenes de la teoría cuántica con la Hipótesis de Planck.
3. Interpretación del espectro del átomo de hidrógeno a partir del modelo atómico de Böhr.
4. Utilización de la hipótesis de Broglie y del principio de indeterminación de Heisenberg en el estudio de partículas atómicas, los números cuánticos y los orbitales atómicos.

- 
5. Descripción de las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en el Universo, sus características y clasificación.
  6. Utilización del principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund para justificar la configuración electrónica de un átomo
  7. Justificación de la reactividad química a partir de la configuración electrónica de los átomos y de su posición en la tabla periódica.
  8. Interpretación de propiedades periódicas de los átomos y de su variación: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
  9. Valoración de las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en la nanotecnología, etc.

**4. Utilizar los diferentes modelos y teorías del enlace químico para explicar la formación de moléculas y estructuras cristalinas así como sus características básicas. Describir las propiedades de diferentes tipos de sustancias en función del enlace que presentan, con la finalidad de valorar la repercusión de algunas de ellas en la vida cotidiana. Con la aplicación del criterio se evaluará si el alumnado explica la formación de las moléculas o cristales a partir de la estabilidad energética de los átomos enlazados y si describe las características básicas de los distintos tipos de enlaces, así como las diferentes propiedades de las sustancias iónicas, covalentes y metálicas, para justificar sus aplicaciones en la vida cotidiana realizando para ello exposiciones orales o escritas, con el apoyo de imágenes o simuladores virtuales. Se valorará también si aplica el ciclo de Born-Haber en el cálculo de la energía reticular de cristales para comparar la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos. De igual modo, se ha de averiguar si el alumnado emplea los diagramas de Lewis, la Teoría del Enlace de Valencia (TEV) y la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (TRPECV) así como la teoría de hibridación para representar la geometría de moléculas sencillas con el apoyo de modelos moleculares reales o virtuales. También se comprobará si determina la polaridad de una molécula y si utiliza las fuerzas de Van der Waals y el puente de hidrógeno para explicar el comportamiento anómalo de algunos compuestos del hidrógeno, comparando la energía de los enlaces intramoleculares con la correspondiente a las fuerzas intermoleculares. Así mismo, se constatará si explica la conductividad eléctrica y térmica de las sustancias metálicas utilizando el modelo del gas electrónico y si describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico mediante la teoría de bandas, a partir de información obtenida de diversas fuentes (textos científicos, dibujos, simulaciones interactivas, etc.) sobre algunas aplicaciones de los semiconductores y**




*superconductores con la finalidad de exponer su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad a través de trabajos realizados en diversos soportes (presentaciones, memorias, etc.). Finalmente, se valorará si formula y nombra correctamente los compuestos inorgánicos utilizando las normas de la IUPAC y si conoce los nombres tradicionales de aquellas sustancias que por su relevancia lo mantienen, como el ácido sulfúrico o el amoníaco.*

## **Contenidos**

- 1. Justificación de la formación de moléculas o cristales en relación con la estabilidad energética de los átomos enlazados.*
- 2. Descripción del enlace iónico y las propiedades de los compuestos iónicos.*
- 3. Uso de la TEV, de la TRPECV y de la teoría de hibridación para representar la geometría de moléculas sencillas y para explicar parámetros moleculares en compuestos covalentes.*
- 4. Determinación de la polaridad de una molécula para justificar su geometría.*
- 5. Interpretación del comportamiento anómalo de algunos compuestos a partir de las fuerzas intermoleculares.*
- 6. Explicación de la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico y la teoría de bandas.*
- 7. Valoración de algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores, y su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.*
- 8. Manejo de la formulación y nomenclatura inorgánica según las normas de la IUPAC.*

***5. Reconocer la estructura de los compuestos orgánicos, formularlos y nombrarlos según la función que los caracteriza, representando los diferentes isómeros de una fórmula molecular dada, y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas con la finalidad de valorar la importancia de la química orgánica y su vinculación a otras áreas de conocimiento e interés social. El criterio verificará si el alumnado reconoce los aspectos que hacen del átomo de carbono un elemento singular y si utiliza la hibridación del átomo de carbono para explicar el tipo de enlace en diferentes compuestos, representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas a través de imágenes o esquemas. También se pretende evaluar si diferencia los hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales de interés biológico e industrial, y si maneja correctamente la formulación y nomenclatura orgánica utilizando las normas establecidas por la IUPAC. Así mismo, se trata de comprobar si resuelve ejercicios y problemas en los que utiliza correctamente los diferentes tipos de fórmulas con las***




que se suelen representar los compuestos orgánicos, para distinguir los tipos de isomería plana y espacial, representando, formulando y nombrando los posibles isómeros de una fórmula molecular. Además, se valorará si el alumnado identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos que se obtienen, y si 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. Por último, se pretende evaluar si los alumnos y alumnas reconocen los principales grupos funcionales y estructuras en compuestos sencillos de interés biológico a partir del análisis de información de diferentes fuentes y si participan en el diseño y elaboración de trabajos, debates, mesas redondas, etc., sobre las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía, etc., así como las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.

## **Contenidos**

1. Análisis de las características del átomo de carbono.
  2. Representación gráfica de moléculas orgánicas sencillas.
  3. Identificación de isomería plana y espacial en compuestos del carbono.
  4. Descripción de los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.
  5. Manejo de la formulación y nomenclatura de hidrocarburos y compuestos orgánicos con diversos grupos funcionales según las normas de la IUPAC.
  6. Valoración de la importancia de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual, desde el punto de vista industrial y desde su impacto ambiental.
- 6. Describir las características más importantes de las macromoléculas y los mecanismos más sencillos de polimerización, así como las propiedades de algunos de los principales polímeros, para valorar las principales aplicaciones en la sociedad actual de algunos compuestos de interés en biomedicina y en diferentes ramas de la industria, así como los problemas medioambientales que se derivan. Se pretende comprobar si el alumnado es capaz de reconocer macromoléculas de origen natural y sintético en la vida cotidiana, y si es capaz de describir la estructura y las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes. Además, se verificará si, a partir de un monómero, diseña el polímero**

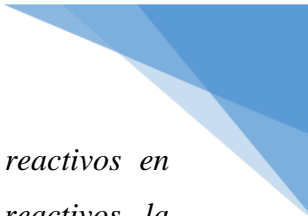




*correspondiente, utilizando las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos y baquelita. También, se evaluará si identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales a partir del análisis de información obtenida en diferentes fuentes (textos, vídeos, etc.) y si reconoce 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 en función de sus propiedades. Así mismo, se constatará si los alumnos y las alumnas exponen con el apoyo de las TIC y empleando diversos soportes (textos, presentaciones, videos, fotografías...) la importancia de estas sustancias en el desarrollo de la vida moderna, tanto desde el punto de vista industrial y social como de sus repercusiones sobre la sostenibilidad.*

## **Contenidos**

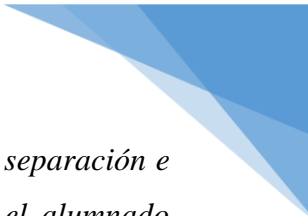
- 1. Identificación de polímeros de origen natural y sintético.*
- 2. Descripción de las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes.*
- 3. Uso de reacciones de polimerización para la obtención de polímeros sencillos.*
- 4. Reconocimiento de las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés biológico, tecnológico e industrial.*
- 5. Valoración de la importancia de algunas macromoléculas y polímeros en la sociedad del bienestar, y de su impacto medioambiental.*
  
- 7. Interpretar las reacciones químicas presentes en la vida cotidiana utilizando la teoría de las colisiones y del estado de transición, así como emplear el concepto de energía de activación para justificar los factores que modifican la velocidad de reacciones de interés biológico, tecnológico e industrial. Por medio del presente criterio se determinará si el alumnado describe la velocidad de reacción como la variación con el tiempo de la concentración de cualquier reactivo o producto que intervienen en una reacción y si obtiene ecuaciones cinéticas a partir de datos concretos, con las unidades de las magnitudes que intervienen, identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción. Se valorará si utiliza la teoría de colisiones y del estado de transición y el concepto de energía de activación para interpretar, con el apoyo de diversos medios y soportes (laboratorio,***



*simulaciones virtuales, presentaciones, vídeos...), cómo se transforman los reactivos en productos y predecir la influencia de la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores en la velocidad de reacción. Además, se constatará si a partir de información obtenida de diversas fuentes (documentos, audiovisuales, etc.) explica el funcionamiento de los catalizadores en procesos industriales (obtención del amoníaco), tecnológicos (catalizadores de automóviles) y biológicos (enzimas), analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud, a través de producciones orales, escritas o visuales.*

## **Contenidos**

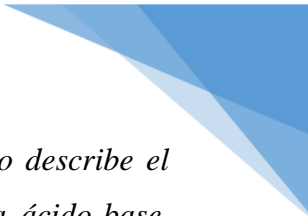
- 1. Descripción del concepto de velocidad de reacción.*
- 2. Obtención de ecuaciones cinéticas a partir de datos experimentales.*
- 3. Interpretación de las reacciones químicas mediante la teoría de colisiones y del estado de transición, y del concepto de energía de activación.*
- 4. Análisis de la influencia de los factores que modifican la velocidad de reacción.*
- 5. Explicación del funcionamiento de los catalizadores en procesos biológicos, industriales y tecnológicos.*
- 6. Valoración de la repercusión del uso de los catalizadores en el medio ambiente y en la salud.*
  
- 8. Aplicar la ley del equilibrio químico en la resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos, y utilizar el principio de Le Chatelier para analizar el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes, así como predecir la evolución de equilibrios de interés industrial y ambiental. Se trata de evaluar, a través del criterio, si el alumnado reconoce la naturaleza del equilibrio químico, su reversibilidad y carácter dinámico, y si es capaz de utilizar la ley de acción de masas para calcular e interpretar el valor de las constantes  $K_c$ ,  $K_p$  y  $K_p$ , las concentraciones, las presiones en el equilibrio o el grado de disociación, en la resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos sencillos, así como en los equilibrios de precipitación. También se valorará si compara el valor del cociente de reacción con la constante de equilibrio y si interpreta experiencias de laboratorio reales o simuladas para prever la evolución de una reacción hasta alcanzar el equilibrio. Por otro lado, se comprobará si los alumnos y las alumnas utilizan el producto de solubilidad para el cálculo de la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica su valor al añadir un ion común, y si utiliza la ley***



*de acción de masas en equilibrios heterogéneos sólido-líquido como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas. Además, se pretende conocer si el alumnado interpreta experiencias de laboratorio reales o simuladas donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico; si aplica el principio de Le Chatelier para analizar y predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración, así como para modificar el rendimiento de reacciones de interés industrial, como la obtención de amoníaco, y de interés ambiental, como la destrucción de la capa de ozono exponiendo mediante informes, memorias, etc., exponiendo, con el apoyo de las TIC, las conclusiones y el proceso seguido.*

### **Contenidos**

- 1. Reconocimiento de la naturaleza del equilibrio químico.*
- 2. Uso del cociente de reacción para prever la evolución de una reacción.*
- 3. Resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos, heterogéneos y de precipitación con el uso de  $K_c$ ,  $K_p$  o  $K_{ps}$ .*
- 4. Cálculo de concentraciones, presiones, grado de ionización, o solubilidad.*
- 5. Análisis del efecto de un ion común.*
- 6. Interpretación de los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico.*
- 7. Aplicación del principio de Le Chatelier para predecir la evolución de los equilibrios y optimizar reacciones de interés industrial.*
  
- 9. Aplicar la teoría de Brønsted-Lowry para explicar las reacciones de transferencia de protones y utilizar la ley del equilibrio químico en el cálculo del pH de disoluciones de ácidos, bases y sales de interés, para valorar sus aplicaciones en la vida cotidiana, así como los efectos nocivos que producen en el medioambiente. Este criterio pretende averiguar si el alumnado reconoce las aplicaciones de algunos ácidos y de algunas bases de uso cotidiano, como productos de limpieza, cosmética, etc., y si los identifica aplicando la teoría de Brønsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados. De la misma manera, se evaluará si emplea la ley del equilibrio químico para analizar las reacciones de transferencias de protones, así como la autoionización del agua, y si es capaz de calcular el pH de disoluciones de ácidos y bases, tanto fuertes como débiles. Se trata de verificar, si aplica el concepto de hidrólisis para argumentar que la disolución de una sal no es necesariamente neutra y predecir el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua, escribiendo los procesos intermedios***

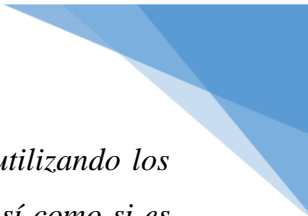


*y equilibrios que tienen lugar. Además, se pretende comprobar si el alumnado describe el procedimiento y el material necesario para la realización de una volumetría ácido-base, realizando los cálculos necesarios para resolver ejercicios y problemas e interpretar curvas de valoración que pueden ser contrastadas aplicando las TIC a partir de simulaciones virtuales o realizando experiencias reales o asistidas por ordenador, mediante la utilización de sensores. Finalmente, se trata de constatar si el alumnado expone oralmente o por escrito, la importancia industrial de algunas sustancias como el ácido sulfúrico en el desarrollo tecnológico de la sociedad a partir de información obtenida de diferentes fuentes (textuales o audiovisuales), y si es consciente de las consecuencias que provocan en el medioambiente algunos vertidos industriales como la lluvia ácida para considerar posibles vías de prevención y solución.*

### **Contenidos**

- 1. Identificación de ácidos y bases con la teoría de Brønsted-Lowry.*
- 2. Aplicación de la ley del equilibrio químico a las reacciones de transferencias de protones y autoionización del agua.*
- 3. Cálculo del pH de disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.*
- 4. Predicción del comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua mediante el concepto de hidrólisis.*
- 5. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría ácido-base.*
- 6. Valoración de la importancia industrial de algunos ácidos y bases en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.*

***10. Identificar procesos de oxidación-reducción que se producen en nuestro entorno, utilizando el potencial estándar de reducción para predecir su espontaneidad, y realizar cálculos estequiométricos para resolver ejercicios y problemas relacionados con las volumetrías redox y con aplicaciones tecnológicas e industriales de estos procesos como las pilas y la electrólisis. Con este criterio se evaluará si el alumnado identifica procesos químicos de oxidación-reducción en el entorno próximo, interpretándolos como una transferencia de electrones; si los relaciona con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras y si es capaz de ajustar las ecuaciones químicas correspondientes por el método del ión-electrón. Se evaluará, igualmente, si relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs y con la generación de corriente eléctrica,***



*y si diseña y representa una pila mediante esquemas o simuladores virtuales utilizando los potenciales estándar de reducción para el cálculo de su fuerza electromotriz, así como si es capaz de escribir las semirreacciones redox correspondientes, además de las que tienen lugar en una pila combustible, indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales. De igual modo, se ha de verificar si el alumnado determina la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo, a través del concepto de cantidad de sustancia a reactivos y electrones, interpretando las leyes de Faraday en el contexto de la teoría atómico-molecular de la materia. Asimismo, se trata de averiguar si resuelve ejercicios y problemas relacionados con estas aplicaciones tecnológicas y si describe el procedimiento para realizar una volumetría redox a partir de simulaciones virtuales o de experiencias asistidas por ordenador realizando los cálculos estequiométricos correspondientes. Por último, se comprobará si analiza información de diferentes fuentes (textos científicos, revistas, etc.) con la finalidad de asociar procesos redox con situaciones cotidianas como la corrosión de los metales, la oxidación de los alimentos, etc., y los métodos que se usan para evitarlos, así como con procesos industriales y ambientales relacionados como la obtención de metales o la fabricación de pilas de distintos tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y su reciclaje, y justificar a través de presentaciones o exposiciones orales o escritas las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.*

## **Contenidos**

- 1. Interpretación de procesos redox como transferencia de electrones entre sustancias oxidantes y reductoras.*
- 2. Ajuste de las ecuaciones químicas redox por el método del ión-electrón.*
- 3. Realización de cálculos estequiométricos en procesos redox.*
- 4. Diseño y representación de una pila a partir de los potenciales estándar de reducción y del cálculo de la fuerza electromotriz.*
- 5. Aplicación de las leyes de Faraday a la electrólisis.*
- 6. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría redox.*
- 7. Valoración de las aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.*

## Anexo IV. Rúbricas de producto

A título de ejemplo, en este anexo solamente se muestran las rúbricas realizadas para uno de los organizadores gráficos (actividad 2) y para el producto final (panel informativo). Téngase en cuenta que su redacción está pensada para ser colgada en el aula virtual, de manera que el alumnado tenga acceso a la misma y pueda saber cómo se le va a evaluar.

<b>Rúbrica de organizador gráfico 1</b>	
<b>Bibliografía</b> (2,5 pts.)	<b>Premio Nobel</b> (2,5): Cita 3 o más fuentes de calidad.
	<b>Científico/a</b> (1,5): Cita al menos 2 fuentes de calidad.
	<b>Aprendiz</b> (1): Cita 2 o más fuentes, pero como mucho una de calidad.
	<b>Estatua</b> (0,5): Cita una sola fuente.
	<b>Ausente</b> (0): No realiza nada.
<b>Reacción de polimerización</b> (5 pts.)	<b>Premio Nobel</b> (5): Indica reactivos, productos, tipo de reacción correcto, uso correcto de la nomenclatura IUPAC y describe el proceso.
	<b>Científico/a</b> (3): Indica reactivos, productos, tipo de reacción y usa la nomenclatura IUPAC de forma correcta.
	<b>Aprendiz</b> (2): Indica reactivos, productos y define correctamente el tipo de reacción.
	<b>Estatua</b> (1): Indica únicamente reactivos y productos, no definiendo o definiendo incorrectamente el tipo de reacción.
	<b>Ausente</b> (0): No realiza nada.
<b>Propiedades del polímero</b> (2,5 pts.)	<b>Premio Nobel</b> (2,5): Indica 5 o más propiedades, de diferente tipo (físicas, mecánicas, higiénicas, térmicas, ópticas, químicas o eléctricas) y su origen.
	<b>Científico/a</b> (1,5): Indica 5 o más propiedades, pero no de 5 tipos diferentes y su origen.
	<b>Aprendiz</b> (1): Indica menos de 5 propiedades y su origen.
	<b>Estatua</b> (1): Indica únicamente reactivos y productos, no definiendo o definiendo incorrectamente el tipo de reacción.
	<b>Ausente</b> (0): No realiza nada.

<b>Rúbrica de panel informativo</b>	
<b>Rigurosidad científica (5 ptos.)</b>	<b>Premios Nobel (5):</b> Se realiza una descripción correcta del proceso de polimerización, indicando el tipo de reacción y los reactivos implicados e identificando los monómeros presentes, todo ello empleando correctamente la nomenclatura IUPAC y detallando las propiedades más representativas de productos y reactivos.
	<b>Científicos/as (3):</b> Se realiza una descripción del proceso de polimerización que, aunque correcta, pueda llevar a ambigüedades, se indica el tipo de reacción y los reactivos implicados, identificando los monómeros presentes y empleando correctamente la nomenclatura IUPAC. Además, se detallan las propiedades que presentan productos y reactivos, pero con dificultad para reseñar las más representativas.
	<b>Aprendices (2):</b> Se realiza una descripción del proceso de polimerización que, aunque correcta, pueda llevar a ambigüedades y le falta algo de contenido, se indica el tipo de reacción y los reactivos implicados, identificando los monómeros presentes y empleando correctamente la nomenclatura IUPAC. Además, se detallan las propiedades que presentan productos y reactivos, pero con dificultad para reseñar las más representativas.
	<b>Estatuas (1):</b> Se realiza una descripción vaga del proceso y falta de contenido, se indica el tipo de reacción y los reactivos implicados, identificando los monómeros presentes y empleando correctamente la nomenclatura IUPAC. Además, las propiedades de los productos y reactivos que se mencionan no aportan información que ayude a caracterizarlos.
	<b>Ausentes (0):</b> No se realizó nada.
<b>Relaciones CTSA (2,5 ptos.)</b>	<b>Premios Nobel (2,5):</b> Se presentan los efectos medioambientales y los beneficios para la sociedad como consecuencia de las propiedades del polímero, indicando las posibles repercusiones de su desaparición en la sociedad.
	<b>Científicos/as (1,5):</b> Se presentan los efectos medioambientales y los beneficios para la sociedad como consecuencia de las propiedades del

	polímero, pero no quedan claras las posibles repercusiones de su desaparición en la sociedad.
	<b>Aprendices (1):</b> Se presentan los efectos medioambientales y los beneficios para la sociedad, pero no se correlacionan bien las propiedades del polímero y no quedan claras las posibles repercusiones de su desaparición en la sociedad.
	<b>Estatuas (0,5):</b> Solamente se presentan los efectos medioambientales y los beneficios para la sociedad sin relacionarlos con las propiedades del polímero ni las repercusiones de su desaparición en la sociedad.
	<b>Ausentes (0):</b> No se realizó nada.
<b>Calidad expresiva (2,5 ptos.)</b>	<b>Premios Nobel (2,5):</b> Se emplea un lenguaje divulgativo adaptado al público al que se dirige, apoyándose en imágenes, usando ejemplos y analogías, con coherencia, limpieza y sin faltas de ortografía.
	<b>Científicos/as (1,5):</b> Se emplea un lenguaje divulgativo adaptado al público al que se dirige, apoyándose en imágenes, usando ejemplos y analogías, con algún pequeño error de coherencia, limpieza y faltas de ortografía.
	<b>Aprendices (1):</b> Se emplea un lenguaje no idóneo para el público al que se dirige, aunque se apoya en imágenes, usa algún ejemplo o analogía, con algunos errores de coherencia, limpieza y faltas de ortografía.
	<b>Estatuas (0,5):</b> Se emplea un lenguaje no idóneo para el público al que se dirige, apenas se apoya en imágenes, no usa buenos ejemplos o analogía, con errores de coherencia, limpieza y faltas de ortografía.
	<b>Ausentes (0):</b> No se realizó nada.



## Anexo V. Recursos y materiales didácticos

El organizador gráfico y la ficha de auto y coevaluación que se muestran a continuación están pensados para realizarse tanto en formato papel como en formato *online*. En el primer caso, el texto que aparece en el interior de los recuadros del organizador gráfico no formaría parte de la versión en papel, apareciendo el recuadro en blanco.

Tanto el organizador gráfico individual, como la guía de pasos a seguir son los ejemplos que formarían parte de la actividad 1. A partir de la siguiente página se muestran, por orden, el organizador gráfico individual, la guía de pasos a seguir y la ficha de auto y coevaluación.

Nombre y Apellidos: .....Curso: .....

1. En primer lugar, realiza una búsqueda bibliográfica para encontrar información sobre tu polímero y conocerlo mejor. Anota en este primer cuadro aquellas fuentes (webs, videos, libros, revistas, etc.) que hayas consultado, de acuerdo con las normas que encontrarás en el aula virtual o copiando enlaces, títulos y autores.

1°

Sustituye este texto por las referencias a la bibliografía que hayas consultado

2. A continuación, con la información recogida, escribe en el recuadro la reacción química, nombrando los compuestos implicados según las normas IUPAC.

2°

Sustituye este texto por la reacción de polimerización y el nombre de los compuestos implicados.

3. Ahora, describe brevemente el proceso que has representado, mediante una reacción química de polimerización, indicando, qué sucede, cómo se combinan el o los reactivos y qué tipo de reacción es.

3°

Sustituye este texto por una breve descripción del proceso de polimerización ¿Qué sucede? ¿Cómo se combinan el o los reactivos? ¿Qué tipo de reacción es?

4. Por último, indica el origen (natural o sintético) y las propiedades que has encontrado del polímero en cuestión. Intenta que sean propiedades de diferente tipo (mecánicas, térmicas, higiénicas, eléctricas, químicas, ópticas, etc.).

4°

Sustituye este texto por un listado de propiedades que posea el polímero que se te ha asignado (mecánicas, térmicas, higiénicas, eléctricas, químicas, ópticas, etc.).

## ¿Cómo puedo realizar esta tarea?

Paso 1



**Busca información sobre tu polímero.** Puedes emplear el buscador de *Google* o cualquier otro a través de la web, pero también puedes consultar el catálogo de la biblioteca del centro o de cualquier otra del municipio. Recuerda que también puedes ayudarte de vídeos que muestren cómo es tu polímero y cómo se produce.

Paso 2



Selecciona aquellas fuentes más fiables (trata de fijarte en quién las ha creado) y **rellena el primer recuadro del organizador gráfico.** Continúa rellenando los demás recuadros con los pasos 3, 4 y 5.

Paso 3



**Identifica los reactivos y los monómeros producidos.** Recuerda que el polímero es una cadena de carbono muy larga (piensa en millares de átomos) formada por eslabones que se repiten, a los que se denomina monómeros ¡No esperes que en los productos aparezca el polímero entero!

Paso 4



**Describe cómo se están combinando los reactivos (o el reactivo) para dar el producto.** Aunque se represente únicamente el monómero, recuerda que lo que se está formando es un polímero. Indica quién se une a quién y cómo, con esto podrás indicar de qué tipo de reacción se trata.

## Paso 5



Ya solo queda **indicar las propiedades que tiene tu polímero**. Hay propiedades de muchos tipos: mecánicas (duro, maleable...), térmicas (aislante, temperatura de fusión baja o elevada...), ópticas (transparente, refleja la luz...), químicas (inerte, muy reactivo...), higiénicas (fácil de limpiar, repele la suciedad...), incluso eléctricas (aislante, semiconductor), entre otras. Recoge todas las que puedas encontrar, tratando de reseñar las más características, e intenta que sean de varios tipos diferentes.

Nombre y Apellidos: ..... Grupo: .....

## Auto y Coevaluación

- 1) ¿Cómo valoras tu trabajo, en esta unidad, dentro de tu equipo cooperativo?
  
- 2) ¿Qué cosas crees que has aprendido tras realizar este trabajo?
  
- 3) ¿Qué es lo que más te ha gustado de este trabajo?
  
- 4) ¿Cómo valoras los resultados obtenidos por tu equipo?
  
- 5) Dentro de tu equipo ¿Quiénes han participado verdaderamente en el trabajo? Explica quiénes han faltado y quiénes, a pesar de estar, no han participado al nivel de otras personas.
  
- 6) ¿En qué aspectos crees que podría mejorar tu equipo para obtener mejores resultados?
  
- 7) Después de haber visto los trabajos de los demás equipos ¿Qué incorporarías a tu trabajo del resto de grupos? Indica el número identificativo del grupo al que haces referencia y lo que te llevarías para tu trabajo.