

# **Tarea telemática para una situación de confinamiento, con atención a las desigualdades sociales y a la necesidad de una transformación en la educación**

## **Virtual task for a situation of confinement, focused on social inequalities and on the need for a transformation in education**

Sara Muñoz Torres<sup>1</sup>, María L. Jiménez Olivares

<sup>1</sup> University of Granada, Dept. Applied Physics, Faculty of Science, Fuentenueva sn, 18071, Granada, Spain

sara.munoz.torres@gmail.com, jimenez@ugr.es

### **Resumen**

Durante 2020, la pandemia nos forzó a cambiar nuestro estilo de vida, incluyendo la transformación en la educación desde un modelo presencial a uno virtual. Aunque la educación virtual puede plantear una serie de problemas, durante el confinamiento entendimos la necesidad de estar preparados para mitigar los efectos de situaciones similares que pudieren presentarse. El objetivo de este trabajo es desarrollar una actividad virtual siguiendo un modelo de “escape-room”, en el cual los estudiantes tienen que resolver una serie de problemas a través de Instagram. Proponemos esta plataforma dada su accesibilidad y su atención a las personas con diversidad funcional. Asegura también una interacción apropiada entre estudiantes, y con el profesor. Aunque está diseñado para la asignatura Física y Química de 3º ESO, esta misma idea se puede adaptar a otras asignaturas o cursos. No se trata de una mera actividad de apoyo, sino que intenta cubrir todos los aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje que se darían en una clase presencial, procurando preservar los principios y valores de la educación, mitigando la brecha digital en los hogares, con un control de horario para evitar la desmotivación, proporcionando una retroalimentación personalizada, cuidando el aprendizaje cooperativo y colaborativo, y promoviendo la socialización.

### **Palabras Clave**

Conectivismo, Gamificación, Instagram, Escape-room, Educación virtual

### **Abstract**

During 2020 the pandemic forced us to change our life style, including a transformation of the children education from a face-to-face to a virtual course. Despite

virtual education may raise a number of issues, during the general confinement we understood that we need to be prepared in order to mitigate the effects of similar situations that may be presented. The goal of this work is to develop a virtual escape-room-based activity in which the students have to solve diverse tasks through Instagram. We propose the use of this platform for this activity, due to its accessibility and its attention to people with functional diversity. It also ensures a proper interaction between the students and with the teacher. Despite it is developed for the subject Physics and Chemistry of the 3rd year of ESO, it can easily be adapted to other subject or course. It is not a mere supporting activity, but it intends to cover all the aspects of the teaching-learning process that would be present in a face-to-face class, trying to preserve the main principles and values of the education, to mitigate the digital gap at home, to control the schedule to fight against demotivation, to provide personalized feedback, taking care of the cooperative and collaborative learning and promoting the socialization.

### **KeyWords**

Connectivism, Gamification, Instagram, Escape-room, Virtual education

## **1. Introducción**

“Las enfermedades epidémicas plantean enormes cuestiones para la mente humana.”

Frank M. Snowden

La reciente pandemia mundial ha hecho que las personas cambien rápidamente su forma de vivir; desde cómo se socializa, hasta cómo se trabaja. La base de esa nueva realidad es la tecnología de las telecomunicaciones. Debido a la cuarentena impuesta en casi todos los países afectados por esta pandemia, la sociedad se refugió en las redes sociales y plataformas de comunicación como forma de interactuar unos con otros. Esto no se quedó solo en el ocio personal, sino que muchos puestos de trabajo tuvieron que transformarse ante esta situación, entre ellos, los de la educación.

El primer caso detectado en España de un enfermo de coronavirus se dio el 31 de enero del 2020, y tras él siguieron nuevos casos de contagiados de forma paulatina, hasta el día 8 de marzo, cuando el número de afectados sufrió un gran crecimiento [1]. En los siguientes días se tuvieron que contemplar distintos escenarios de reacción ante esta situación, que llevaron al Gobierno a aprobar el *estado de alarma*. Así, comenzaba la vida de las personas en confinamiento. Numerosos negocios tuvieron que cerrar sus puertas, y otros tantos seguir en funcionamiento de manera telemática.

En este ambiente se tornaba incierto el futuro cercano de la educación: por un lado, una frustración generalizada en los docentes ante la problemática de adaptar el currículo a la situación de confinamiento, y, por otro lado, la creciente brecha entre la administración y la comunidad educativa, sin olvidar que esta circunstancia había puesto de manifiesto la desigualdad educativa ya existente [2]. Teniendo en cuenta además que la situación no es adecuada ni psicológica ni emocionalmente para el alumnado, algunas

personas abogan por llevar a cabo una transformación del proceso de aprendizaje que lo haga significativo y comprometido con la vida real de la sociedad [3].

### *1.1 La vulnerabilidad de los hogares en desventaja*

Es un hecho que no todas las familias se encuentran preparadas para afrontar las exigencias de las adaptaciones llevadas a cabo. Según la *Encuesta de Condiciones de Vida* del año 2021, presentada por el *Instituto Nacional de Estadística* (INE), el 28,7% de la población menor de 16 años se encuentra en riesgo de pobreza, lo que supone una gran parte del alumnado que presentará diversos problemas derivados de su situación para adaptarse a un sistema educativo telemático. Además, según los últimos datos disponibles, se conoce que en el 2020 más del 99% de los hogares con hijos dependientes tenían acceso a Internet y en el 2017 el 93% contaba con un ordenador en su domicilio (*Encuesta sobre Hogares que tienen acceso a Internet y hogares que tienen ordenador*, INE). Este porcentaje, aunque alto, refleja el hecho de que, efectivamente, existen familias que no tienen medios para proporcionarles a sus hijos una educación en una circunstancia como el que generó la pandemia, y, además, no se tiene en cuenta que algunas conexiones a Internet no tienen potencia suficiente para determinados tipos de adaptaciones, como son las vídeo-clases (por ejemplo, en medios rurales). Se ha de tener en consideración también que gran parte de los hogares no son aptos para un correcto proceso de aprendizaje en esta situación, debido tanto al hecho de que se han de compartir los recursos, como a las situaciones intrafamiliares o ambientales negativas [2].

Nos encontramos entonces con una brecha digital, que genera un aumento en la desigualdad de aprendizajes, y no solo se debe a la falta de recursos sino al desconocimiento del uso digital [4]. Así, el avance de la adaptación depende de las capacidades que tenga, tanto el alumnado como el docente en cuanto a los recursos digitales. La adaptación ha de responder a las condiciones de cada grupo: quizás en un centro con más recursos TICs, los alumnos estén más familiarizados con los entornos digitales educativos y puedan enfrentarse a ellos de forma exitosa en una educación a distancia, pero si se trata de un centro con un perfil de alumnado con menores recursos, se ha de buscar una adaptación que no suponga un esfuerzo imposible para la correcta adaptación, de lo contrario la desigualdad académica se verá aumentada significativamente. En el caso de los docentes, deben estar igualmente preparados en estos aspectos con el fin de ofrecer una educación al mismo nivel al que anteriormente se daba.

Por otro lado, tenemos el estado psicológico de las personas durante esta situación, el cual influye en la capacidad para aprender y para enseñar. En primer lugar, se ha de destacar aquellas personas que ya contaban con trastornos psicológicos antes del confinamiento, y que en dicha situación no pueden acceder a los recursos necesarios para tratarse. Según una encuesta realizada en Reino Unido a 2111 personas con problemas psicológicos de menos de 25 años, el 83% considera que la pandemia ha empeorado sus condiciones [5]. Se ha de tener en cuenta también que las personas han experimentado trastornos psicológicos, como ansiedad o depresión, tras la ordenanza del estado de alarma. Entre otras entidades, la *Sociedad Española para el Avance de la Evaluación Psicológica*, que además cuenta con una página dedicada a distintos recursos con los que realizar adaptaciones telemáticas favorables e indicaciones para el estudio, está llevando

a cabo investigaciones en esta línea. Aunque, en un estudio realizado en Hong Kong durante el mes de marzo de 2020, sí que se observó que un 20% de los estudiantes encuestados decía tener un nivel de estrés máximo respecto a la situación de confinamiento debido, en gran parte, a la incertidumbre ocasionada en relación a su vida académica [5, 6].

### *1.2 La enseñanza a distancia*

Desde hace décadas se viene hablando del uso de las tecnologías en la educación, y poco a poco se ha ido implementando como un recurso auxiliar en la educación secundaria obligatoria, pero hasta ahora no se ha puesto en práctica de forma generalizada.

La primera cuestión sería si el empleo de las tecnologías supondría un avance o un retroceso en la educación, ya que podría alejar a las personas de la realidad [7]. Lo cierto es que desde aquellos años hasta ahora se ha avanzado y adaptado la educación con la tecnología sin suponer dicho retroceso. Pero, durante el hecho histórico vivido, la única solución posible para la educación ha sido sufrir el proceso de telematización, y emplear todos los recursos tecnológicos necesarios para ello. De hecho, es muy posible que esta adaptación no hubiera tenido lugar actualmente si no fuera por la pandemia ocurrida.

La enseñanza a distancia se define como un proceso educativo en el que el profesor y el estudiante se encuentran distanciados entre sí, por lo que la comunicación entre ellos se debe dar empleando medios de comunicación electrónicos [7]. Así mismo, se establecen tres pilares en este sistema: el alumno, el material didáctico y las tutorías. La enseñanza a distancia debe basarse en un buen material didáctico que el alumno pueda emplear para realizar un correcto autoaprendizaje, quedando el profesor en un segundo plano. El profesor debe orientar el aprendizaje del alumno y darle andamiaje para que alcance los logros, promoviendo que sea el alumno el que se autorregule [7]. De las dificultades que presenta la enseñanza en línea es el adaptarse a los medios de comunicación de forma que no se pierda nada de lo que se comunicaría de forma presencial.

Otro factor clave en la enseñanza a distancia, que tiene el fin de reducir la confusión y generar una continuación en las clases, es el mantener correctamente informado al alumnado de los horarios que se van a seguir y cumplirlos [8]. No solo el horario de clases, si las hubiera, sino de entrega de tareas y concesión de nuevo material didáctico. El incumplimiento de dichos tiempos puede conllevar al aburrimiento y la desmotivación por parte del alumnado, que deriva a un abandono de la asignatura.

Además, al estudiante debe garantizársele el acceso a aquella información que se utiliza para reducir la diferencia entre los resultados de aprendizaje obtenidos por el estudiante y los resultados de aprendizaje esperados (la retroalimentación) [9]. Sin embargo, la información obtenida por la retroalimentación no siempre ayuda al alumno a mejorar su proceso de aprendizaje o alcanzar las metas propuestas. En cambio, la enseñanza a distancia permite dar una retroalimentación personalizada a cada alumno, en función de sus necesidades propias, mediante las tutorías telemáticas privadas.

Por otro lado, dado que la cooperación y la colaboración han de ser claves para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje [10, 11], se hace necesario realizar una buena adaptación respecto a la unión entre tecnología, pedagogía y sociedad [12]. Los efectos positivos del aprendizaje colaborativo se dan tanto en el ámbito académico, ya que se realiza una construcción de los conocimientos de forma más profunda y duradera, como en el ámbito social, al generar un clima de participación y apoyo entre los participantes, y en el psicológico, ya que se genera ambientes que propician un crecimiento de autoestima y de las capacidades de comunicación, argumentación y comprensión [10]. Es tanto el apoyo que hay hacia el desarrollo de un aprendizaje colaborativo en la enseñanza virtual que se están desarrollando las siglas CSCL, cuyo significado es *Computer Supported Collaborative Learning* [12].

A la hora de implementar una educación a distancia, se han de tener presente los recursos telemáticos de los que dispone el alumnado. Los adolescentes usan las redes para darse visibilidad social, así como una buena imagen. Su dominio de los medios digitales es una ventaja a la hora de generar elementos educativos basados en recursos telemáticos. Además, en este entorno los mensajes no se pierden, por lo que el profesor puede llevar un seguimiento de cada alumno más exhaustivo y preciso. Es un historial en el que se puede evaluar de manera más objetiva el proceso de aprendizaje del alumnado de forma personal.

En contraposición, el hecho de realizar el aprendizaje en el propio domicilio del alumno puede generar una confianza en él que lo desplace de su labor al no tener un estímulo externo de obligatoriedad, como es el asistir a clases presenciales. Es por eso que el material didáctico, ya sea de elaboración propia o no, debe ser llamativo, variado y estimulante para que el alumnado no se pierda ni se desconcentre.

Además, es indispensable que el docente tenga dominio sobre las tecnologías que utiliza para gestionar sus clases, ya que en caso contrario no podrá orientar adecuadamente al alumno hacia las metas requeridas [8].

Actualmente se pueden encontrar numerosas herramientas y plataformas de comunicación, tanto descargables como on-line, en la web. Los materiales pueden variar según la asignatura y el nivel del alumnado al que va dirigido. En la adaptación telemática, los recursos son una mezcla entre comunicación textual, visual y auditiva, no teniendo por qué darse los tres medios de comunicación a la vez.

### *1.3 El conectivismo*

En los tiempos que transcurren, donde la tecnología avanza cada vez más, es inevitable y necesario realizar un cambio en los procesos de enseñanza actuales, que comiencen por la digitalización y doten al alumnado de las herramientas necesarias para su futuro. Así como la tecnología, la sociedad se transforma, y los alumnos que hoy se encuentran en el sistema educativo ocuparán puestos de trabajo que actualmente no existen, pero para los cuales serán necesarias capacidades tecnológicas y un gran desarrollo del pensamiento crítico y colaborativo. Una de las apuestas para este cambio es la teoría del conectivismo, que trata de fomentar la habilidad de crear conexiones entre contenidos para el aprendizaje, y apoyarse en una red de conocimientos creada por un

colectivo [13]. Recoge cuestiones tanto del constructivismo como del cognitivism, aplicados al ambiente virtual, por lo que puede no considerarse como una teoría tal cual, sino como una perspectiva pedagógica.

El conectivismo consta de cuatro características clave: la diversidad que otorga el conocimiento de cada individuo de la red, la autonomía de cada persona para elaborar su propio conocimiento, la interactividad, ya que el aprendizaje se desarrolla por las interacciones entre los participantes, dejando de ser un proceso individualizado, y la apertura, que trata de la visibilidad de los conocimientos de cada uno en la red [14]. Así, este proceso se da en un ambiente digital llamado ecología del aprendizaje. En este entorno se genera una red de conocimientos, al permitir la transmisión de información entre los participantes de la ecología [15], y de la misma forma, se tiene en cuenta el aprendizaje que se almacena de forma digital [16]. Además, el proceso de aprendizaje en una enseñanza a distancia rompe con las dimensiones del espacio y el tiempo, así como con las estructuras clásicas de comunicación, ya que ahora el lenguaje empleado es hipertextual y multimodal [15].

## **2. Propuesta de tarea telemática basada en *Instagram***

### *2.1 Contexto del alumnado*

El objetivo global propuesto por la UNESCO en el año 2016 respecto a la educación es “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” [17]. Así, una de las prioridades de esta propuesta es que la educación llegue al mayor número de personas posibles. Para ello, el primer punto a tener en cuenta, es considerar los datos expuestos acerca del acceso a la tecnología de los hogares: dado que hay un 7% de familias en España que no cuentan con ordenadores en sus casas (datos del año 2017), se ha de proponer un espacio virtual al que se pueda acceder sin necesidad de uno.

Por otro lado, según una intervención realizada en un contexto desfavorecido, es conveniente tener en cuenta las propias vivencias personales del alumnado con el fin de garantizar un aprendizaje profundo y duradero, que les pueda servir a lo largo de la vida [18]. Este hecho, en el contexto al que se refiere la propuesta, se traduce en tener en cuenta, tanto las circunstancias del alumno en general (ambiente familiar y social, economía, problemas en el pasado, ...) como los posibles trastornos psicológicos que se hayan derivado del confinamiento. Esto último es muy importante, ya que la sobrecarga de trabajo puede generar un estrés que hace que tanto la productividad como la motivación del alumnado empeore.

Es conveniente realizar un seguimiento personal del alumnado, de manera que aquel que no haya participado en el entorno vea que el docente se preocupa y ésta pendiente de él, pudiendo verse aumentada así la participación del mismo en la tarea [8].

### *2.2 Empleo de Instagram como plataforma educativa*

Con el fin de facilitar la adaptación al nuevo entorno, y evitar esfuerzos extra por parte del alumnado, se va a emplear como plataforma de comunicación la aplicación *Instagram*, ya que es de las redes sociales más utilizada por los jóvenes [19, 20]. Esta plataforma además se puede utilizar tanto a través de un ordenador como del teléfono móvil, por lo que la parte del alumnado que no tenga acceso a un ordenador puede participar igualmente en la tarea.

Además, los jóvenes de entre 13 y 18 años tienen especial cuidado con la imagen pública que transmiten en las redes sociales, por lo que fomentar el aprendizaje de manera que les otorgue una mejora de su imagen pública podría motivar al alumnado a la participación en la tarea [20].

Cabe destacar, asimismo, que dicha plataforma está restringida a personas mayores de 13 años, por lo que se limita su uso a cursos escolares en los que se tengan alumnos mayores a tal edad.

### *2.3 Atención a la diversidad: el diseño universal*

Uno de los objetivos de esta tarea es que sea accesible a todo el alumnado, por lo que hay que tener en cuenta también la diversidad de estos. Así, se deben cumplir los siete principios del diseño universal, establecidos por el *Center for Universal Design* de la Universidad de Carolina del Norte: uso igualitario, flexible y simple e intuitivo, fácil percepción de la información, tolerancia frente a los errores, mínimo esfuerzo físico y mental, y un tamaño y espacio apropiados [21]. Cabe decir, que el diseño universal cada vez cobra más importancia debido al crecimiento de la tecnología en nuestras vidas diarias, y a la preocupación de la sociedad de proporcionar accesibilidad a ellas a todo el mundo.

La aplicación seleccionada como plataforma de comunicación cumple requisitos de accesibilidad para personas con deficiencias visuales, al añadir desde el año 2018 el texto alternativo. Esta mejora de la aplicación permite escuchar descripciones de fotos, tanto de forma automática como personalizada por el autor de la publicación [22]. Además, los dispositivos móviles cuentan con herramientas de accesibilidad incorporadas, como es Talkback, la opción de seleccionar subtítulos o de configurar los colores para personas con daltonismo. Estas opciones se encuentran en la configuración de estos aparatos, y hacen que personas con problemas visuales, auditivos e incluso corporales (por ejemplo, falta de miembros) puedan utilizar un teléfono móvil.

Por otro lado, para atender a alumnos con trastornos psicológicos, debe hacerse una modificación de la tarea en general para que se adapte a las necesidades del alumno. Por ejemplo, para alumnos con Trastorno de Déficit de Atención (TDA), se realiza un guion más estructurado y claro respecto a los pasos que se han de seguir, y dividido en pequeños fragmentos de contenido, conectados entre sí, de los cuales se reelabora la información en forma de esquemas o resúmenes<sup>1</sup>.

Aun así, es conveniente que las publicaciones que se elaboren para la tarea se ajusten también a las diversidades del alumnado para evitar fallos derivados de las

---

<sup>1</sup> Información proporcionada personalmente por Educ-at - Especialistas en TDAH ([educatdah.com](http://educatdah.com))

tecnologías. En los vídeos se han de incluir subtítulos y el texto alternativo se deberá escribir de forma manual para no dar pie a errores de la traducción por parte de la inteligencia artificial. Además, el daltonismo puede suponer una desigualdad académica importante, ya que esta enfermedad afecta a aproximadamente un 10 % de la población masculina en el mundo [23] y en ocasiones es olvidada. Se ha de tener, pues, especial cuidado en realizar publicaciones aptas para daltónicos, empleando una gama de colores fácil de identificar o recurriendo a la web *ColorADD.net*, la cual ha creado y difundido un código de colores basado en símbolos.

## 2.4 Estructura de la plataforma

En el entorno propuesto, existen distintas formas de compartir información. Por un lado, tenemos las clásicas publicaciones en el “feed”, donde se pueden subir tanto imágenes como vídeos de menos de un minuto de duración (sección 1 en la Figura 1). Esta sección es la que se encuentra a simple vista al entrar en el usuario que sería la base de la tarea. Por otro lado, están los vídeos de “IGTV” (sección 2 en la Figura 1). Esta es la opción para vídeos de mayor duración, los cuales además se pueden agrupar por series. Estos vídeos pueden aparecer también en la sección principal si se desea. Finalmente, la aplicación cuenta con otro método de subida llamada “historias”. Estas publicaciones solo permanecen 24h en el perfil, y para acceder a ellas se ha de hacer a través de la foto de perfil del usuario. Sin embargo, actualmente se pueden mantener en el perfil en la sección “destacados” (sección 3 en la Figura 1).

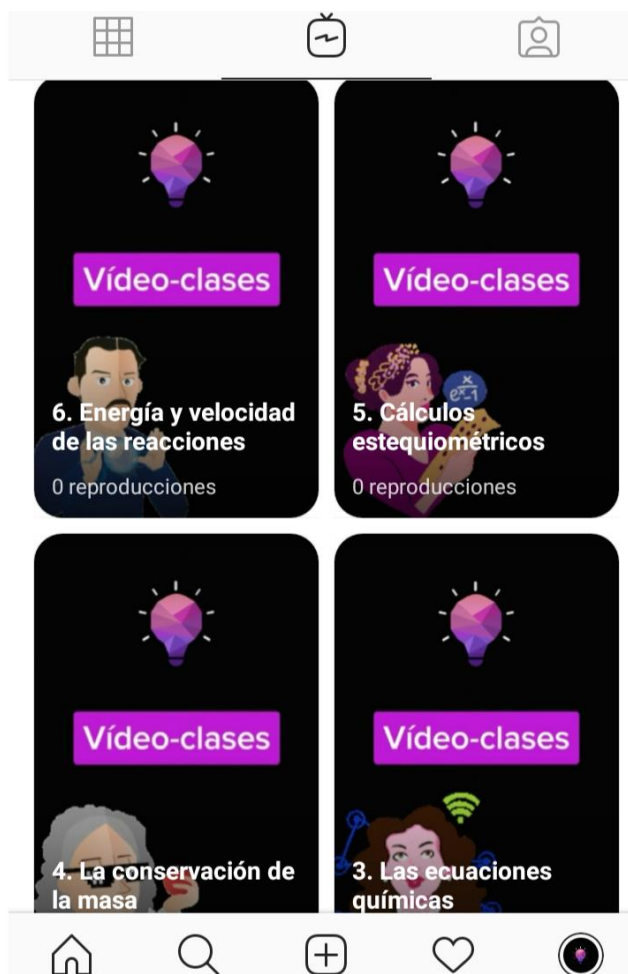


**Figura 1.** Perfil base donde se desarrollará la tarea. Se marcan las diferentes secciones a emplear que puede haber en el perfil. La tarea está planteada para utilizar las secciones 1, 2 y 3 únicamente, aunque se puede hacer uso de otro tipo de opciones de subida para interactuar con el alumnado durante la realización de la misma.




Vamos entonces a tener 3 secciones visibles y accesibles donde se publicarán tanto los contenidos como la información acerca de la tarea. La simpleza y ergonomía de la aplicación, junto con la habituación que guarda el alumnado con la misma, facilitarán la comprensión de la tarea, así como su realización. A continuación, se muestra para qué se emplearán estas tres secciones:

- Sección 1 – “Feed”. En esta sección se publicará la información relativa a la tarea.
- Sección 2 – “IGTV”. Tras un análisis de distintas opciones para desarrollar los contenidos relacionados con la tarea en esta ecología, se ha optado por las vídeo-clases. Esta opción permite al alumno parar, retroceder e incluso avanzar, por lo que se ajusta al ritmo de aprendizaje de cada uno. Se sube una vídeo-clase por cada apartado del temario que se crea conveniente, tal y como se ejemplifica en la Figura 2, donde se muestra cómo se vería la publicación de estos vídeos en la plataforma. En la descripción de cada publicación se identifican las distintas partes del vídeo temporalmente para facilitar la búsqueda de información (Figura 3). Lo ideal es realizar vídeos cortos, claros y concisos, y que el mismo alumno busque información extra a convenir.
- Sección 3 – “Destacados”. Esta sección se guardará para comunicados grupales y recursos de la tarea.



**Figura 2.** Visualización de cómo sería la sección “IGTV” para la tarea propuesta.

## 2. Las reacciones químicas ▲

 sai.uhns

En este vídeo se encuentra el contenido relacionado con las reacciones químicas .

00:00 - Qué son

00:45 - Cómo se producen (Teoría Cinético-Molecular y Teoría de las Colisiones)

02:20 - Identificar los reactivos y los productos

03:10 - Representación

**Figura 3.** Ejemplo de una descripción que se podría añadir a la vídeo-clase relativa a las reacciones químicas. Se especificaría en qué minuto y segundo comienzan las distintas partes del temario para facilitar así su visualización.

Además, hay una cuarta y quinta sección (“publicaciones etiquetadas” y “reels”) que se podrían utilizar como apoyo a las actividades de la tarea. De esta forma, el perfil se convierte en la base de la ecología, conteniendo la información necesaria básica para el avance de la tarea, y permitiendo el desarrollo de las interacciones entre los participantes como se describe en el siguiente apartado.

### 2.5 Modos de comunicación

La aplicación *Instagram* permite el intercambio de mensajes entre los participantes, tanto de forma grupal como individual, pudiéndose realizar incluso videollamadas. Una de las ventajas que genera el empleo de las tecnologías de la comunicación respecto a la enseñanza es que los mensajes se pueden mantener, por lo que el profesor puede llevar un seguimiento de cada alumno más exhaustivo y preciso. Es un historial en el que se puede evaluar de manera más objetiva el proceso de aprendizaje del alumnado de forma personal. Por otro lado, *Instagram* tiene la opción de enviar archivos de vídeo, fotos o audio tanto a chat privados como grupales de forma sencilla, lo cual facilita la comunicación entre las partes. También habrá interacción entre los participantes a través de comentarios en determinadas publicaciones.

La opción de desarrollar una conversación de forma privada entre el alumno y el docente puede fomentar un ambiente de confianza y comunicación que propicie un mejor proceso de aprendizaje, facilitándole al docente el dar una retroalimentación eficiente.

### 2.6 Resolución de conflictos

En un entorno virtual puede resultar más complicado el detectar los posibles conflictos que se generen. Sin embargo, el ambiente de confianza que se ha comentado

que se puede crear, facilita que el alumnado se comuniquen con el docente en caso de sufrir algún tipo de problema.

El método de resolución de problemas que resulta más efectivo según numerosos escritos es el planteado por Thomas D'Zurilla y Marvin Goldfried en 1971 [24]. Este consta de cinco partes, que son:

1. Identificar el problema.
2. Analizar la situación problemática y la respuesta habitual.
3. Buscar respuestas alternativas (cuantas más mejor).
4. Elaborar un análisis de pros y contras de cada alternativa.
5. Poner en práctica la 1ª alternativa y evaluar la efectividad.

Al final de todos los pasos, si el problema no se ha resuelto se escoge la segunda mejor alternativa, y así sucesivamente hasta dar con la respuesta correcta. Este proceso se realiza por escrito, y adaptándolo a la ecología planteada, podría darse en una tutoría telemática privada por videollamada entre el docente y uno o varios de los participantes del conflicto en cuestión.

### **3. Elementos del currículum relacionados con la tarea**

La tarea está propuesta para un grupo de 3º ESO, y desarrolla los contenidos del *Bloque 3 - Los cambios*. A continuación, se presentan distintos elementos del currículum para el primer ciclo de ESO de la asignatura de *Física y Química* que están relacionados.

En el Anexo I se enumeran los objetivos de etapa de la ESO a los que atiende la tarea propuesta (según se recogen en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre*, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato). Además, se describen los objetivos de área (según la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículum correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía), los objetivos actitudinales y las competencias que se desarrollan (según 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 y las establecidas en la Orden del 14 de julio).

Además, se pretende que el alumnado alcance los siguientes objetivos didácticos en relación a la comprensión de los contenidos de la tarea:

1. Conocer y utilizar propiedades y características de los elementos químicos.
2. Diferenciar entre cambios físicos y químicos.
3. Comprender las reacciones químicas en base a la Teoría Cinético-Molecular.
4. Ser autónomo a la hora de resolver problemas de reacciones químicas.
5. Comprender la ley de la conservación de la masa.
6. Realizar cálculos de estequiometría.
7. Interiorizar el significado y la utilidad de las distintas magnitudes relacionadas con las reacciones químicas.

8. Familiarizarse con el uso de distintos aparatos de medida.
9. Seguir el método científico correctamente.
10. Identificar las sustancias involucradas en reacciones químicas.
11. Comprender los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción.
12. Idear experiencias que demuestren hipótesis.
13. Interiorizar la importancia de la química y su utilidad en la sociedad.
14. Demostrar habilidad digital, teniendo en cuenta el nivel de los medios disponible.
15. Conocer la relación de la química con la industria y la tecnología.

De acuerdo con estos objetivos, en el Anexo se hace una propuesta de evaluación.

#### 4. Descripción de la tarea

La tarea que se propone es un escape-room de título “La desescalada química”, el cual se va a desarrollar dentro de la misma ecología del aprendizaje. El objetivo principal es conseguir una vacuna para una supuesta “pandemia química”, y para ello se van a realizar una serie de actividades relacionadas con los contenidos. Esta tarea se desarrollará en cuatro semanas y media aproximadamente, y cubre el *Bloque 3 - Los cambios*.

La tarea se divide en fases, al igual que el desconfinamiento vivido. Al comienzo de la tarea, todo el alumnado se encuentra en la fase 0, de manera que las actividades se presentan de forma semanal, conectadas entre sí por un hilo conductor, y deben de ser completadas para poder pasar de fase al final de cada semana, hasta llegar a la última fase, la cuatro. Dichas actividades están relacionadas unas con otras, de manera que se han de resolver, generalmente, es un orden específico para poder avanzar de una a otra. Es posible que algunos alumnos se queden en fases anteriores, pero uno de los requisitos para alcanzar la fase final es que todos hayan superado las actividades anteriores. Esto se va a proponer de manera que aquellos alumnos que se han desenvuelto mejor en la tarea ayuden a los que han presentado mayores dificultades. Se presenta la opción como voluntaria pero necesaria, es decir, el alumnado debe cooperar por un fin común.

Es el docente el que se encargaría de subir cada semana las publicaciones correspondientes a las actividades de la respectiva fase, así como el contenido del temario relacionado (vídeo-clases), y la retroalimentación al final de cada fase. Así, en esta tarea, el docente sigue teniendo un rol de dador de contenido, pero de forma indirecta, de manera que es el propio alumno el que debe elaborar su conocimiento en base a los contenidos que se presentan y lo que él mismo investigue a través de los medios enciclopédicos, sean digitales o no, y a la colaboración y cooperación con sus compañeros. A su vez, el docente va a actuar como guía del proceso de aprendizaje mediante la retroalimentación dada al final de cada actividad y las instrucciones para el desarrollo de las mismas.

##### 4.1 Desarrollo de las actividades

En el desarrollo de la tarea se va a seguir la siguiente secuenciación de contenidos:

1. Repaso previo. Se pedirá conocer conceptos como los elementos de la tabla periódica, la masa molecular y los electrones de valencia.
2. Los cambios físicos y químicos. Se abordará la diferencia entre cambios físicos y químicos, en relación a la formación de nuevas sustancias. Además, se ha de aprender a identificar distintas manifestaciones de los cambios químicos como son la formación de llama o el cambio de color.
3. Las reacciones químicas. Se estudiarán las reacciones químicas, en las que se identifique tanto las sustancias reactivas como las producidas. La comprensión de este contenido debe hacerse en base a la Teoría Cinético-Molecular (TCM), para explicar cómo se produce una reacción química y cómo se conservan los elementos.
4. Las ecuaciones químicas. Tras ver las reacciones químicas se debe pasar a escribirlas correctamente en forma de ecuación, teniendo en cuenta los diagramas moleculares (descripción microscópica).
5. La conservación de la masa. Se debe comprender que cuando ocurre una reacción química la masa que había originalmente y la masa final es la misma. La masa ni se crea ni se destruye, solo se transforma.
6. Cálculos estequiométricos. Con el fin de afianzar para el curso siguiente las relaciones entre masa, moles y volumen se van a realizar cálculos estequiométricos sencillos.
7. Velocidad de una reacción química. Finalmente, se estudiará la dependencia de la rapidez a la que ocurre una reacción química con distintos factores (temperatura, concentración y grado de división), a nivel microscópico, utilizando la TCM.
8. La importancia de la química en la sociedad. El desarrollo de este contenido se hará de forma transversal durante la tarea, culminando con un trabajo final sobre el cambio climático.

A continuación, se van a desarrollar las actividades propuestas en esta tarea. Así, se van a mostrar las distintas publicaciones realizadas, comenzando por la publicación inicial introductoria a la tarea. Así, comenzaríamos con una imagen de uno de los expertos que intervinieron durante el confinamiento de 2020 dando las últimas informaciones disponibles sobre los datos de la pandemia, y anunciando que se va a proceder a una “Desescalada química”:

*Buenas a todos.*

*A la vista de los últimos datos obtenidos de afectados por la química de 3 ESO, desde el despacho de la profesora se comunica que va a dar comienzo la desescalada del curso.*

*Esta va a contar de cuatro fases, en las cuales se permanecerá al menos una semana. Para pasar de fase se van a plantear unas cuestiones a resolver e informes que realizar. Estos deben ser enviados por cada alumno al Centro de Estadística de la Pandemia Química (CEPQ).*

*Aquellos alumnos que al final de la semana hayan obtenido unos buenos resultados pasarán de fase, mientras que los que no consigan los datos esperados permanecerán en la fase en la que estén.*

*Actividad 1: de Fase 0 a Fase 1.* Esta actividad consta de cinco publicaciones, en las cuales se piden resolver distintos ejercicios y enviar los resultados al docente por medio de la carpeta de destacados llamada “CEPQ” (Centro de Estadística de la Pandemia Química). De esta manera, el docente tendrá un archivo ordenado de los resultados de los ejercicios propuestos de cada alumno.

El primer y segundo ejercicio tienen el fin de entrar en contexto y repasar conceptos anteriores, estando además relacionados entre sí. Por otro lado, con el fin de fomentar la motivación del alumnado, se propone dar pases al Parque de las Ciencias a los primeros que logren resolver este ejercicio.

*Se conoce que esta pandemia comenzó en el Pub “SOHO” en Granada. El número de afectados que se detectaron se corresponde con la masa molecular del aire en el local.  
Averigua qué número es y anótalo (tendrás que enviarlo al CEPQ).*

A continuación, se muestra la foto de un profesor conocido por los estudiantes y se les explica:

*Este es el dueño del pub SOHO, de nombre igual al elemento de la tabla periódica cuyo número atómico se corresponde con el número de afectados que hubo en su local. Ante lo ocurrido, va a donar pases al Parque de las Ciencias (con planetario incluido) a los primeros que contesten esta publicación. La cantidad de la que se dispone es igual al número de electrones de valencia del elemento tocayo de este hombre.  
Apunta este número para enviarlo al CEPQ*

El tercer ejercicio trata de diferenciar entre cambios físicos y químicos. Además, deberán emplear el código binario para completarlo, ya que se pide a su vez que elaboren una lista de aplicaciones de un determinado elemento, que se averigua empleando dicho código, tal y como se lee a continuación.

*Esa misma noche ocurrieron muchos incidentes en el local, los cuales llevaron a que se produjera un elemento químico en especial.  
Por ejemplo, hubo comida que cogió un color raro, se puso mala. Luego una puerta se rompió, y un cliente, que había bebido de más, quemó un trozo de la misma, formándose una ceniza muy complicada de limpiar. También descubrieron que varias botellas de vino de cocinar que tenían guardadas se habían convertido en vinagre. Dentro de la cocina, un trabajador, sin querer, vertió vinagre encima del bote de bicarbonato sódico y se formó un caos de espuma en toda la cocina. Además, alguien puso el congelador a demasiada potencia, causando que todos los refrescos que había dentro de congelaran, por lo que se desconectó, pero entonces el hielo se derritió y hubo que ir a comprar más. Menos mal que aún podían cocinar un huevo frito.  
Se produjeron muchos cambios juntos, algunos físicos y otros químicos. Si los físicos se relacionan con un “1” y los químicos con*

*un “0”, escribe el número que sale si, por orden de aparición, escribes un valor u otro según sea el cambio.*

*En este código está el elemento que se formó en código binario, ¿cuál fue? Envía al CEPQ el número y el elemento químico, así como algunas aplicaciones tecnológicas de este en la sociedad.*

El siguiente ejercicio busca profundizar en los cambios químicos, así como fomentar el debate y la colaboración entre el alumnado.

*Aún no hemos terminado con el dueño del pub. El pobre hombre al llegar al bar al día siguiente, se encontró con que en las superficies de hierro ha aparecido una sustancia rojiza y no sabe qué es ni cómo limpiarlo.*

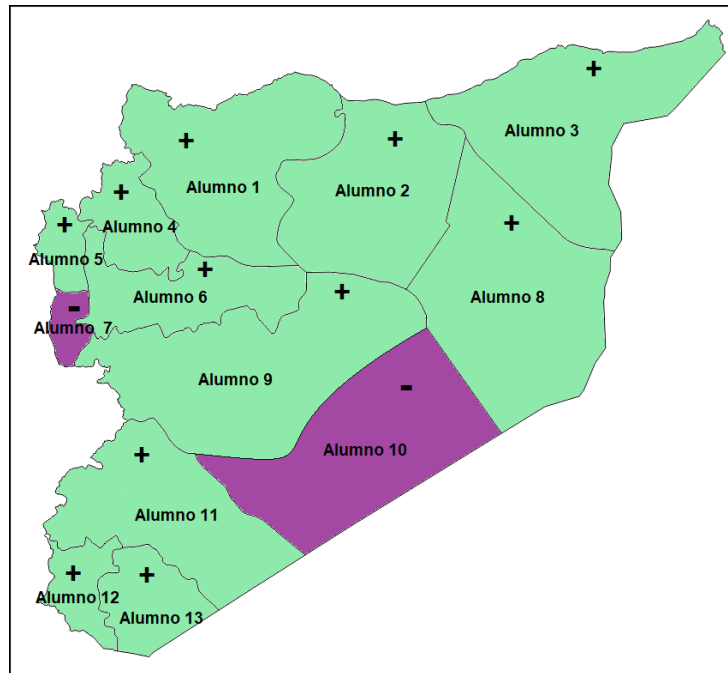
*Enviad al CEPQ una nota explicándole a este hombre qué ha sucedido en su bar. Además, le gustaría que todos propusierais métodos para poder eliminar la sustancia roja. Podéis debatir en los comentarios de esta publicación.*

Finalmente, en esta actividad, se pretende que el alumnado plantee una solución práctica a un problema utilizando conocimientos sobre los cambios químicos. Además, esto se pide que se haga a través de un vídeo, fomentando así el desarrollo de las capacidades digitales.

*Para la fiesta de celebración de cambio de fase del próximo domingo, queremos llenar los globos sin tener que soplar. ¿Hay algo que podamos realizar utilizando la química para hacer esto?*

*Enviad al CEPQ un vídeo llenando un globo. Especifica los materiales y la química que has empleado.*

Al final de cada actividad, se subirá una publicación similar a la de la Figura 4, en la cual se anuncian los alumnos que pasan y los que no de fase, por medio de un mapa en el que cada alumno representa una región. Además, se dan las instrucciones a seguir para aquellos que no han pasado de fase: recibirán un informe (retroalimentación) y, con ayuda de los compañeros, deberán subsanar sus fallos. Se ha de tener en cuenta que los colores del mapa deben adaptarse a las capacidades visuales de todo el alumnado. En esta tarea, para estar seguros de esta adaptación, se emplean símbolos además de colores.



**Figura 4.** Mapa que representa los resultados de final de fase. Cada región corresponde a un alumno, siendo esta la misma para cada uno durante toda la tarea. Atendiendo a las discapacidades visuales, aun cuando los colores escogidos son lo más apto posibles, se ha propuesto también un código representativo por signos.

*Hoy domingo, se va a anunciar la propuesta de aquellos alumnos que pasan de fase. Según los informes realizados por los técnicos del CEPQ en base a los resultados obtenidos, este es el mapa de alumnos que pasan de fase (ver segunda imagen).*

*Fase 1 (verde, +): Alumno 1, Alumno 2, Alumno 3, Alumno 4, Alumno 5, Alumno 6, Alumno 8, Alumno 9, Alumno 11, Alumno 12, Alumno 13*

*Fase 0 (morado, -): Alumno 7, Alumno 10*

*Animo a todos a seguir mejorando los resultados con el fin de llevar una buena desescalada. Aquellos que han permanecido en fases anteriores recibirán un informe con los fallos cometidos, los cuales podrán subsanar enviándolos cuanto antes al CEPQ. Para ello, deberán ponerse en contacto con alumnos en fases superiores para recibir el apoyo necesario.*

*Actividad 2: de Fase 1 a Fase 2.* La siguiente actividad se centra en los contenidos respectivos a reacciones químicas y ecuaciones químicas. Consta de 5 publicaciones, pero una de ellas no es un ejercicio en sí mismo, sino de una puesta en común. El primer ejercicio trata de comprender y relacionar las distintas representaciones de reacciones químicas.



*¡Comienza bien la semana! (Ironía) En el Laboratorio de Reacciones Químicas (LRQ) han perdido a la chica que se encargaba de los esquemas químicos y ahora tienen un lío tremendo. Para empezar, no saben cuáles son los productos y los reactivos de las reacciones que han hecho. Pero es que además se les han mezclado los diagramas moleculares, los multimoleculares y las ecuaciones químicas.*

*Para ayudarlos accede a su perfil (ver etiquetado de la publicación). En las carpetas de destacados están los esquemas de las reacciones, cada una numerada. Además, en el perfil puedes encontrar ayuda para la resolución de la tarea.*

*Debes enviar al CEPQ los números emparejados en este orden: diagrama multimolecular, diagrama molecular, ecuación química. Y no te olvides de especificar qué reactivos y productos hay en cada una.*

Para ello, se deriva al alumno a otro perfil creado que se corresponde con el “Laboratorio de Reacciones Químicas” (LRQ), el cual vemos en la Figura 5. En dicho perfil se encuentra el material para la resolución del ejercicio.

Para el segundo ejercicio, se pide al alumnado que expliquen de manera oral una reacción química empleando la TCM. Al ser oral, se fomenta que el alumno realmente comprenda el contenido.

*Al LRQ le ha parecido que tenéis mucho futuro en esto, y os ha pedido que grabéis un vídeo explicando por medio de la TCM cómo se produce una reacción química, ¡la que más os guste!*

*En unos días publicará los vídeos en su perfil, para que podáis opinar sobre las explicaciones de vuestros compañeros.*

*El vídeo debéis enviarlo al CEPQ.*



**Figura 5.** Perfil del Laboratorio de Reacciones Químicas, donde el alumnado puede encontrar material disponible para la resolución de actividades.

En la siguiente publicación, se subirían los vídeos del ejercicio anterior para que se debata en los comentarios acerca de los mismos. Así, se quiere fomentar que los alumnos se corrijan entre ellos, siempre desde el respeto, debatiendo y de forma autocrítica.

*¡Aquí tenéis los vídeos que habéis realizado! Ahora, debatamos... Pero recordad:*

*“El respeto es una calle de dos vías, si lo quieres recibir, lo tienes que dar.” R. G. Risch*

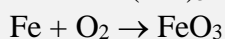
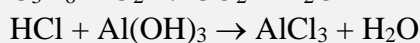
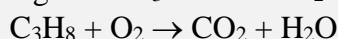
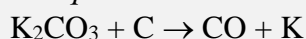
A continuación, se pide al alumnado que investigue acerca del gas natural. De esta manera estamos relacionando los contenidos de química con la realidad.

*Se ha corrido la voz de vuestras dotes para la química y ahora os necesitan en la planta química. En este lugar se obtiene energía tras la combustión de gas natural. Investiga cuál es el principal componente del gas natural y escribe la ecuación química ajustada de dicha combustión.*

*Envía tu informe al CEPQ para que lo tramiten correctamente.*

El ejercicio final de esta actividad consiste en ajustar una serie de ecuaciones químicas. Se ofrece también una aplicación online en la que practicar. Además, se pide investigar acerca del CO<sub>2</sub> y su efecto en la atmósfera, buscando nuevamente que el alumnado se familiarice con la química en situaciones reales.

*¡¡URGENTE!! Se ha desatado la planta química y está contaminando de CO<sub>2</sub> el aire cercano. Para poder pararla se ha de introducir una clave de 19 dígitos. Esta clave está formada por los coeficientes estequiométricos que salen de ajustar las siguientes ecuaciones químicas:*



*Investiga también por qué es perjudicial el exceso de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, y envíalo al CEPQ. Puedes practicar el ajuste de ecuaciones en:*

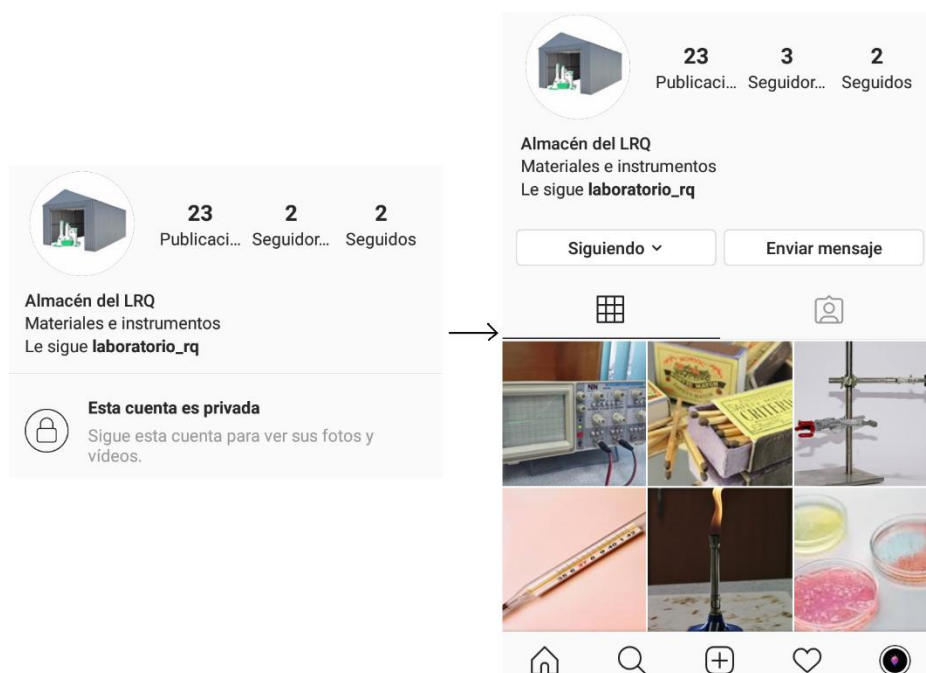
*<https://teachchemistry.org/classroom-resources/balancing-chemical-equations-simulation>*

Al finalizar la semana, se anuncian en qué fases se encuentran los alumnos.

*Actividad 3: de Fase 2 a Fase 3.* Para pasar a la fase 3, los ejercicios a realizar están relacionados con la ley de la conservación de la masa y los cálculos de estequiometría. Así, la primera publicación propone un ejercicio de conservación de masa, en el cual se han de tener en cuenta las proporciones. Esta primera publicación desbloqueará además un nuevo perfil, el “almacén del LRQ”, el cual se muestra en la Figura 6, en el cual se pueden encontrar objetos como lana de acero, un barómetro o una balanza, que serán de utilidad en actividades posteriores. Será el propio docente el que de acceso a cada alumno, los cuales deben de enviar una petición de seguimiento a dicha cuenta, tras comprobar que ha resuelto bien la actividad.

*¡Estáis llevando una desescalada ejemplar! En el LRQ están muy interesados en vosotros. Tanto que os dan acceso al almacén de materiales e instrumentos para que los utilicéis en experimentos. El problema es que la becaria se llevó la llave... Podéis entrar por la puerta de atrás, pero para ello necesitáis poner la cantidad exacta de agua que se forma al reaccionar 100g de oxígeno molecular con 15g de hidrógeno molecular.*

*Enviad la solución al CEPQ para poder abrir la puerta.*



**Figura 6.** Perfil del almacén del laboratorio. Este se encuentra cerrado (cuenta privada) y cada alumno ha de abrirlo resolviendo una actividad. El docente, que controla dicha cuenta, proporcionará acceso a cada alumno conforme estos envíen los resultados de la correspondiente actividad.

En el siguiente ejercicio se propone al alumnado idear un experimento para comprobar la conservación de la masa empleando los materiales que encuentren en el almacén, previamente desbloqueado tras completar la actividad anterior.

*Para comprobar que también os desarrolléis en el ámbito práctico de la química, os ha pedido que, utilizando los objetos que hay en el almacén, comprobéis la Ley de la Conservación de la Masa. Envía al CEPQ un escrito o un vídeo en el cual describas cómo lo comprobarías. Debes explicar qué sucede en tu experimento químicamente al máximo detalle.*

A continuación, se expone otro problema de cálculos químicos, para la resolución del cual deben investigar cómo se produce un determinado producto químico. A su vez, se fomenta, nuevamente, que el alumno piense en la utilidad e importancia de la química en la sociedad.

*Se han quedado sin sosa caustica (hidróxido de sodio) en el LRQ. Saben que en el almacén hay botes de medio kilo de carbonato de sodio y cal apagada, y te han pedido que les fabriques más sosa caustica, ¿cómo lo harías? ¿qué cantidad puedes hacer?  
Investiga también qué se puede fabricar utilizando sosa caustica y por qué es importante en la industria.  
Manda el informe sobre la sosa caustica y la cantidad que puedes conseguir al CEPQ.*

En el cuarto ejercicio, se propone al alumno investigar sobre productos químicos, naturales y sintéticos, empleados en la limpieza.

*En vistas de lo ocurrido, al LRQ le preocupa el quedarse sin materiales, y sobretodo sin productos de limpieza. Por eso te han pedido que elabores una lista de productos para comprar, tanto naturales como sintéticos, especificando las cualidades de cada uno. Envía la lista lo antes posible al CEPQ.*

El último ejercicio de esta actividad consiste en realizar una serie de cálculos para determinar el número de átomos de unos elementos en distintas situaciones.

*¿No crees que la seguridad del almacén es demasiado básica? Desde el LRQ te han propuesto que crees un sistema compuesto de 3 claves de 4 dígitos cada una. Con el fin de que no perdamos las claves, pero solo las conozcamos las personas involucradas en esto, estas se pueden averiguar determinando el número de átomos de:*

- Carbono que hay en 20g de  $\text{CO}_2$
- Azufre que hay en 3 moles de ácido sulfúrico
- Nitrógeno (molecular gaseoso en condiciones normales) que hay en 5L

*Envía las claves, en orden, al CEPQ.*

*Actividad 4: de Fase 3 a Fase 4.* Esta última actividad se centra en el estudio de la velocidad de las reacciones químicas. Así, en el primer ejercicio se pide al alumnado realizar un trabajo acerca de dicha velocidad y cómo puede variar, tomando un enfoque microscópico.

*Una famosa farmacéutica está investigando la vacuna para parar esta pandemia, pero necesita ayuda. Lo primero que hay que hacer es investigar sobre la velocidad de una reacción química: qué es y cómo puede modificarse, a nivel microscópico. Puedes utilizar el laboratorio virtual (biografía del perfil), experiencias en tu casa o recursos como:*

*<https://teachchemistry.org/classroom-resources/reaction-rates-simulation>*

*Envía el informe de tu investigación al CEPQ.*

El segundo ejercicio propone un problema individual para cada participante sobre el cálculo de la velocidad de reacción. Por ejemplo:

*“Al hacer reaccionar carbonato de calcio con ácido clorhídrico diluido se observa que la masa disminuye 3,5 g en 2 minutos, ¿a qué velocidad se produce la reacción?” y “en la descomposición del agua oxigenada se desprenden cada minuto 5 L*

*de O<sub>2</sub> gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura, ¿cuál es la velocidad de reacción, en g/s?”.*

Todos serían similares modificando los datos y sustancias involucradas en la reacción. Cada alumno debe quedarse con el resultado dado en 3 cifras significativas y sumarlas para obtener un número que será personal.

*Como esto es preocupación de todos, hemos de cooperar para sacar la vacuna adelante. Por ello, la farmacéutica ALJUCER-SIS os ha enviado a cada uno parte de la investigación en forma de código. Cada código está oculto en un problema (individual) que debéis resolver.*

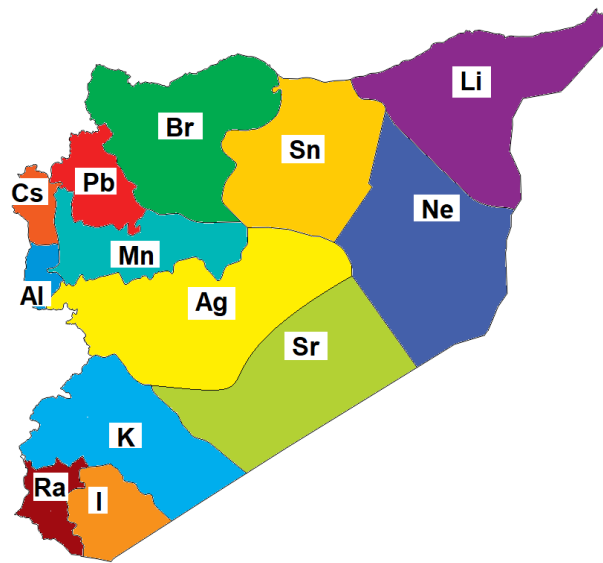
En el siguiente ejercicio, se propone elaborar un vídeo realizando un experimento en el que se compruebe la dependencia de la velocidad de una reacción química con la temperatura, utilizando materiales domésticos. Además, deben proponer otra experiencia con la que observarían la dependencia con la concentración.

*Vuestros informes han gustado mucho en el Departamento de Atletismo Químico del LRQ, y quieren comprobar vuestros conocimientos sobre la velocidad química para un posible contrato laboral. Han propuesto dos cosas: que grabéis en vídeo un experimento casero en el que se compruebe el efecto de la temperatura en la velocidad química, y que propongáis otro en el que se compruebe el efecto de la concentración.  
Envía ambas cosas al CEPQ.*

La penúltima publicación de esta actividad, alienta a todos los alumnos a cooperar para pasar a la fase final, ya que se anuncia que hasta que todos los alumnos no hayan superado los ejercicios anteriores no pasará de fase ninguno.

*La farmacéutica quiere comprobar que sabéis trabajar en equipo, ya que vais a necesitarlo, y por ello ha exigido que colaboréis para lograr que aquellos que no pasaron de fase tengan subsanados todos sus datos e informes anteriores.  
Enviadlo al CEPQ cuanto antes para terminar por fin con esta pandemia.*

Finalmente, se les va a proporcionar una imagen, similar a la Figura 7, en la cual está oculto el orden en el que tienen que unir los resultados del segundo ejercicio para dar con la vacuna de la pandemia. Mirando por la accesibilidad a personas con problemas de visión, se ha realizado un doble código: uno por colores, que se trata de seguir el espectro de luz, y otro por elementos químicos, los cuales habría que ordenar de menor a mayor número atómico.



**Figura 7.** Mapa con un código doble (por colores y por elementos químicos) mediante el cual el alumnado deberá colaborar conjuntamente para obtener la vacuna final.

*Acaba de llegar esta imagen desde la farmacéutica.  
Dicen que aquí está el orden en el que debéis unir los códigos  
individuales para averiguar la clave que daría con la vacuna.  
Hay un doble código oculto, no relacionados entre sí.  
En esta publicación debéis cooperar entre vosotros  
para averiguar la clave.*

*Actividad Final: el cambio climático.* La actividad final consiste en realizar un trabajo en vídeo acerca del cambio climático. Por un lado, se pide una investigación sobre el efecto invernadero y por otro lado que propongan medidas para paliar con la situación actual del cambio climático.

*Como podréis haber notado, durante el confinamiento se ha reducido en gran medida la contaminación del aire y del agua por todo el mundo. Con el fin de concienciar a la población sobre el cambio climático, la productora AFR Films va a realizar un documental con vídeos de gente de todo el mundo. Debéis colaborar realizando un vídeo en el que se incluya:*

- *Una investigación acerca del efecto invernadero: qué lo provoca, cuáles son las consecuencias de su aumento, qué tiene que ver el ser humano con los problemas medioambientales relacionados con el efecto invernadero, cómo se puede evitar.*
- *Una propuesta personal de medidas que se pueden o deben tomar para frenar el cambio climático, tanto a nivel individual como colectivo.*

*Envía el vídeo a la productora, etiquetada en la publicación.*

Con la finalización de esta fase habría acabado la actuación de los estudiantes.

En las distintas partes de esta actividad observamos que se ajusta a un nuevo método de enseñanza basado en el aprendizaje significativo, que se realiza de forma telemática, y a la que pueda acceder el mayor número de estudiantes posibles: la actividad propuesta pretende crear un ambiente virtual a modo de ecología del aprendizaje, pero semiestructurado y con apoyo docente. Asimismo, se basa en un modelo de aprendizaje en el cual se fomenta el pensamiento crítico, entre otras capacidades humanas, con el fin de preparar al alumnado para los puestos del trabajo del futuro, que, debido a la automatización de los empleos, requerirán de habilidades humanas [25].

Se ha de dejar claro que introducir tecnologías en la educación, como el uso didáctico de un iPad o de una plataforma on-line de comunicación, no es una condición suficiente para el desarrollo del proceso de aprendizaje que se busca, sino que se ha de hacer que el mismo proceso de aprendizaje esté dentro de la tecnología [26].

Esta tarea se desenvuelve en un ámbito virtual muy diferente al contexto tradicional de aula, por lo que la metodología seguida está adaptada a dicho contexto. En un ámbito como el que se propone, el docente deja de ser una figura que transmite conocimientos de forma directa al alumnado, y pasa a ser un guía del aprendizaje para estos. Los contenidos de la materia no son dados directamente por el docente en una lección magistral, sino que se publican en la ecología del aprendizaje, a la cual tienen acceso todos los alumnos del grupo. Así, el docente aporta las vídeo-clases publicadas en la sección 2 del entorno virtual.

Pero, además, los alumnos pueden apoyarse en otras fuentes de información online aportadas en la actividad, en las que puede investigar libremente, desarrollando la habilidad de contrastar información adecuadamente. Los conocimientos son creados por conexiones cognitivas entre las distintas informaciones, siendo así más profundos y duraderos. Se pretende, de esta manera, que el alumno desarrolle autonomía en su trabajo.

Se trata de establecer un entorno en el cual se encuentren los contenidos que se han de tratar y, a su vez, haya cierta estructura que los estudiantes han de seguir de forma autónoma para llegar a cumplir los objetivos didácticos. El espacio y el tiempo en este escenario son flexibles, permitiendo a cada participante de la ecología establecer su propio ritmo de aprendizaje. Las actividades se realizan tanto en la vivienda personal como en la plataforma virtual habilitada. Cada actividad está diseñada para realizarse durante una semana, de manera que el alumno se organice el tiempo para cada ejercicio como crea oportuno según su propio contexto.

Sin embargo, hay ejercicios que tienen un tiempo límite dentro de esa misma actividad, como son el segundo ejercicio de la actividad 2 (vídeo sobre reacciones químicas) el cual debe realizarse a tiempo para el ejercicio 3 (debate) y el segundo ejercicio de la actividad 4 (código personal), que todos los alumnos deben tener completado antes del ejercicio 5 donde deben unir los códigos en común. De esta manera, se da cierta libertad, atendiendo a las circunstancias, pero también se fomenta la responsabilidad grupal.

Se ha tenido un especial cuidado en utilizar la tutoría entre iguales, con una doble finalidad, que se generen conocimientos más profundos y además que se mantenga la socialización que habría en una clase presencial. En este sentido, el trabajo colaborativo



y cooperativo está presente en las fases que forman esta actividad. Nótese también que se ofrece una retroalimentación en todo momento y se utiliza el docente como guía del proceso de aprendizaje.

El entorno en el que transcurre el proceso de aprendizaje alienta a la participación y colaboración entre los miembros, pudiendo desarrollar además habilidades sociales útiles para el correcto desarrollo personal del alumno. Así mismo, el docente será mediador de conflictos y guía del proceso de aprendizaje. La mayor parte de la tarea transcurre de forma individual, aunque se dispone de manera que se creen interacciones entre los participantes. Se va a fomentar la comunicación entre las partes, de forma que el conocimiento de cada uno se construye individualmente empleando los contenidos expuestos y con el apoyo del grupo. En ningún momento se establecen grupos por parte del docente, ya que se busca que la participación surja espontáneamente con el fin de que sea más efectiva. Sin embargo, para finalizar la tarea es necesario que el alumnado trabaje en gran grupo.

Se fomenta la creatividad y el pensamiento personal a través de diversas actividades abiertas, recibiendo el alumno la retroalimentación oportuna después de cada actividad. De esta manera, se es consciente de qué aspectos necesita mejorar y sabe cómo hacerlo. Además, el hecho de contactar con el profesor de forma privada puede fomentar un ambiente que favorezca tanto al docente, en su labor de retroalimentar, como al alumno, haciéndolo sentir más confiado.

La forma en la que está planteada la tarea (escape-room) busca que el alumno se sienta motivado a la realización de la misma. Además, varios de los ejercicios están directamente relacionados con aplicaciones reales de los contenidos en la sociedad, por lo que el alumnado puede ver con claridad la importancia de lo que está aprendiendo. El empleo de la gamificación fomenta en el estudiante la curiosidad y motivación por aprender. Pero, además, en este trabajo se ha tenido en cuenta un aprendizaje significativo, en el que se relacionen unos conocimientos con otros. Se le ha dado un enfoque funcional a los contenidos con el fin de que el estudiante tome consciencia de la utilidad e importancia real de estos. En algunos casos se utiliza también el aprendizaje por indagación, ideal para crear conocimientos más duraderos. Se emplea igualmente el aprendizaje por problemas, de modo que ponga en práctica y relacione los conocimientos adquiridos.

Por otro lado, no se exige que el alumno tenga en su domicilio determinadas herramientas. Lo único totalmente necesario para la realización de la tarea es un dispositivo móvil que tenga acceso a Internet y cámara. En cuanto a la parte experimental, se ofrecen aplicaciones virtuales con las que realizarlas, o se pide simplemente proponer el proceso de experimentación, exceptuando el ejercicio 3 de la actividad 4 (velocidad de reacción y temperatura). Este ejercicio puede realizarse empleando simplemente un frigorífico, pero en el caso de que el alumno no tuviera acceso a uno, se adaptaría la tarea personalmente dando la opción a describir el experimento.

## 5. Conclusiones

“Si hoy enseñamos a los estudiantes como enseñábamos ayer, los despojamos del futuro.”

John Dewey, 1916.

Hace ya más de un siglo que John Dewey dijo aquellas palabras, sin embargo, pudieran haberse pronunciado ayer mismo. Es evidente que los tiempos cambian, y cada vez más rápido, por lo que los alumnos que hoy están en las aulas se encontrarán con labores que aún no existen. Debido a la automatización del empleo, los puestos de trabajo que ocuparán las personas del futuro son los que requieran de habilidades humanas: la creatividad, el pensamiento crítico, la capacidad de improvisar, de colaborar unos con otros, ... ¿Están preparados para afrontar dichas labores? En los centros se sigue, generalmente, enseñando de forma mecanizada, haciendo que un alumno termine sus estudios sin sentirse cualificado para realizar un trabajo real. En esta tarea propuesta se pretende que el alumno se tome las libertades necesarias para desarrollar la autonomía, el pensamiento crítico y la confianza necesaria para prepararlo para el futuro, pero ajustándose al currículum vigente.

Además, también es evidente la necesidad de enseñar mediante la tecnología con el fin de que el alumnado se sienta confiado con ella. No se trata de digitalizar toda la educación, pero el desarrollo de las capacidades digitales es otro pilar fundamental para preparar a los alumnos para el futuro. En este escrito se ha propuesto una tarea totalmente telemática, debido a la situación de confinamiento, sin embargo, yo apuesto por el b-learning (blending-learning), mediante el cual se desarrolla un proceso de aprendizaje tanto en el aula como virtualmente.

Por último, se promueve la inclusión de toda persona en la educación. Por un lado, respecto a las desigualdades económicas, ya que se ha buscado una propuesta que sea apta para la mayoría de los alumnos del sistema español actual en base a las estadísticas de tecnologías en los hogares. El paso más lógico en esta situación es que, en la educación pública, el Estado se haga cargo de los materiales necesarios de aquellos alumnos en desventaja. Sin embargo, la desigualdad económica no solo se refleja en los bienes que una persona posee, sino que deriva en situaciones como la exclusión social y el desarrollo de trastornos psicológicos, por lo que es una labor mayor y que nos concierne a todos el eliminar la brecha académica debida a la desigualdad económica. Por otro lado, se busca también que esta tarea sea apta para personas con diversidad funcional, habiendo hecho especial hincapié en aquellos con problemas visuales. Para tratar esto, se deberían aplicar correctamente los principios del diseño universal en los materiales educativos. En definitiva, es un gran camino a recorrer conseguir la igualdad entre los individuos, pero, a mi parecer, empieza en ofrecer una educación básica de calidad y universal.

Esta última conclusión realmente es la más importante, ya que se está defendiendo el desarrollo de las capacidades humanas, pero, qué capacidad hay más humana que la humanidad.

## Referencias

[1] Arroyo, J. (2020, marzo 23). Coronavirus infectados en España y la evolución del brote desde el origen. *Redacción médica*.

<https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidadhoy/coronavirus-infectados-espana-y-evolucion-covid19-desde-origen-4148>

[2] Rogero-García, J. (2020). La ficción de educar a distancia. *RASE: Revista de Sociología de la Educación, Especial COVID-19*, 13, 174-182. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.2.17126>

[3] Candel, C. (2020, abril 3). Hacia lo significativo. *El diario de la educación*.

<https://eldiariodelaeducacion.com/2020/04/03/hacia-lo-significativo/>

[4] Moreno, J. M. y Gortázar, L. (2020, abril 8). La preparación de las escuelas para el aprendizaje digital a los ojos de los directores. Un análisis de PISA 2018 y sus implicaciones para la respuesta a la crisis COVID-19 (Coronavirus). *Education for Global Development*.

<https://blogs.worldbank.org/es/education/schools-readiness-digital-learningeyes-principals-analysis-pisa-2018-and-its>

[5] Lee, J. (2020). Mental health effects of school closures during COVID-19. *The Lancet. Child & Adolescent Health*, 4, 421. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30109-7](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30109-7)

[6] Brooks, S. K, Webster, R. K et al. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet*, 395, 912-920. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)

[7] García-Sánchez, E. (1991). Uso de las nuevas tecnologías de información y la reconstrucción del aula. *RED: Revista de educación y formación profesional a distancia*, 2, 59-66. <http://hdl.handle.net/11162/80393>

[8] Alvarado-García, M. A. (2014). Retroalimentación en educación en línea: una estrategia para la construcción del conocimiento. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17, 59-73. <https://doi.org/10.5944/ried.17.2.12678>

[9] García-Jiménez, E. (2015). La evaluación del aprendizaje: de la retroalimentación a la autorregulación. El papel de las tecnologías. *RELIEVE: Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 21, M2. <https://doi.org/10.7203/relieve.21.2.7546>

[10] Guitert, M. y Pérez-Mateo, M. (2013). La colaboración en la red: hacia una definición de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14, 10-30. <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/9440>

[11] Guitert, M., Giménez, F., Lloret, T. et al. (2003). El procés de treball i d'aprenentatge en equip en un entorn virtual a partir de l'anàlisi d'experiències de la UOC. [Document de projecte en línia]. *IN3: UOC. (Treballs de doctorat; DP03-001)*. <https://www.uoc.edu/in3/dt/20299/20299.pdf>

- [12] Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M. y Muñoz-Carril, P. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, 42, 25-33. <http://dx.doi.org/10.3916/C42-2014-02>
- [13] Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. <https://es.scribd.com/doc/201419/Conectivismouna-teoria-del-aprendizaje-para-la-era-digital>
- [14] Siemens, G. (2010). Conociendo el conocimiento. *Ediciones Nodos Ele*. <https://app.box.com/s/31mg21z77d>
- [15] García-Gutiérrez, J. y Ruiz-Corbella, M. (2020). Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: un desafío para los espacios virtuales de aprendizaje. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23, 31-42. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25390>
- [16] Sobrino-Morrás, A. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivismo. *ESE: Estudios Sobre Educación*, 20, 117-140. <http://hdl.handle.net/11162/44468>
- [17] UNESCO. (2016). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. <http://bit.ly/2KenWhP>
- [18] Martínez-Rodríguez, R.C. y Benítez-Corona, L. (2020). La ecología del aprendizaje resiliente en ambientes ubicuos ante situaciones adversas. *Comunicar*, 62, 43-52. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-04>
- [19] Ricoy, M. C. y Martínez-Carrera, S. (2020). El uso informal del smartphone en adolescentes de centros de protección: un reto para promover la intervención socioeducativa. *Educación XXI*, 23, 459-482. <https://doi.org/10.5944/educXXI.23879>
- [20] García-Ruiz, R., Tirado-Morueta, R. y Hernando-Gómez, A. (2018). Redes sociales y estudiantes: motivo de uso y gratificaciones. Evidencias para el aprendizaje. *Aula Abierta*, 47, 291-298. <https://doi.org/10.17811/rifie.47.3.2018.291-298>
- [21] Center for Universal Design de la Universidad de Carolina del Norte (<https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/index.htm>), Universal Design principles [https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm)
- [22] Instagram. (2018). Un Instagram más accesible. <https://about.instagram.com/esla/blog/announcements/improved-accessibility-through-alternative-text-support>
- [23] ColorADD: Color identification system. Why ColorADD. Consultado el 25 de mayo de 2020. <http://www.coloradd.net/why.asp>
- [24] Heppner, P.P., Thomas E.W y Wayne A.D. (2004), Problem-Solving Appraisal and Human Adjustment: A review of 20 years of research using the problem solving inventory, *The Counseling Psychologist*, 32, 344-428. <https://doi.org/10.1177/0011000003262793>

[25] Escamilla, J. (2018). El valor de enseñar para el mañana. *Telos enlightED*, 110, 10-15. <https://bit.ly/2GtC5pb>

[26] García-Gutiérrez, J. y Ruiz-Corbella, M. (2020). Aprendizaje-servicio y tecnologías digitales: un desafío para los espacios virtuales de aprendizaje. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23, 31-42. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.1.25390>

## ANEXO

### *Objetivos de etapa*

Los objetivos de etapa de la ESO según se recogen en el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre*, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, que más se adaptan a la tarea propuesta son:

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

### *Objetivos de área*

Según se encuentran escritos en la Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado, los objetivos de área seleccionados son:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Física y de la Química para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar sus repercusiones en el desarrollo científico y tecnológico.

2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como el análisis de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseño experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado.
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
5. Desarrollar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.
6. Desarrollar actitudes y hábitos saludables que permitan hacer frente a problemas de la sociedad actual en aspectos relacionados con el uso y consumo de nuevos productos.
7. Comprender la importancia que el conocimiento en ciencias tiene para poder participar en la toma de decisiones tanto en problemas locales como globales.
8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, para así avanzar hacia un futuro sostenible.
9. Reconocer el carácter evolutivo y creativo de la Física y de la Química y sus aportaciones a lo largo de la historia

### *Objetivos actitudinales*

Por otro lado, se pretende fomentar en el alumnado las siguientes actitudes que lo desarrollen personalmente y lo preparen para la vida:

1. Buscar información de forma contrastada en distintos medios.
2. Argumentar de manera crítica y respetuosa.
3. Transmitir conocimientos de forma clara y concisa.
4. Desarrollar las capacidades de colaboración y cooperación.
5. Involucrarse con los conocimientos adquiridos por los demás.
6. Ser autónomo a la hora de realizar trabajos.
7. Razonar las ideas hasta comprenderlas y hacerlas propias.
8. Desarrollar la capacidad de síntesis y reelaboración de la información.

### *Competencias*

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}, se sacan las siete competencias que el alumnado debe alcanzar durante su formación para su correcto desarrollo, tanto académico como personal. Las establecidas en la Orden del 14 de julio}

para la asignatura de física y química son todas ellas, pero en esta tarea se desarrollarán las siguientes seis:

**Comunicación lingüística (CCL):** Fomentar la competencia lingüística es fundamental para el desarrollo social de una persona, así como para poder acceder al conocimiento. Se adquiere a través de la práctica del lenguaje, tanto oral como escrito. Durante esta tarea, en la cual se fomenta la argumentación y la lectura científica, se desarrollará en todo momento esta competencia clave. Para su completa adquisición, es recomendable el empleo de metodologías activas como son los proyectos.

**Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** Capacita al alumno para tener una visión crítica y realizar razonamientos adecuadamente, siendo entonces capaz de emitir juicios que lo integren en la sociedad, más allá del ámbito científico. Es capaz de emplear herramientas matemáticas e instrumentos tecnológicos para resolver problemas con rigor y veracidad. Además, fomenta el respeto y la conservación del medio ambiente. En esta tarea, el alumno se enfrentará continuamente a distintos planteamientos científicos y matemáticos mediante los cuales desarrollará esta competencia.

**Competencia digital (CD):** De gran importancia en la actualidad, dota al alumno de la capacidad de buscar, procesar y usar la información disponible en las tecnologías para utilizarla en su vida tanto personal como académica y laboral. Contempla la correcta utilización de aplicaciones digitales y la adaptación a las nuevas tecnologías que surgen. Se trata de una competencia que se va a desarrollar durante toda la tarea en distintos aspectos.

**Aprender a aprender (CAA):** Se trata de adquirir y asimilar conocimientos y capacidades que serán de utilidad en distintos contextos. Lo principal para adquirir esta destreza es que el alumno esté motivado por aprender. El entorno en el que se desarrolla esta tarea está diseñado para que el alumno pueda desarrollar efectivamente esta competencia.

**Competencias sociales y cívicas (CSC):** Tiene el fin de preparar a los alumnos para una inserción en la sociedad adecuada, de forma que sean capaces de vivir democráticamente y de forma cívica para lograr un bienestar social general. Es importante ya que en la actualidad la sociedad es más diversa y compleja cada vez. El aprendizaje colaborativo y cooperativo que se fomenta en esta tarea servirá para que el alumnado adquiera esta competencia.

**Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP):** Se basa en transformar ideas en actos, es decir, saber usar los conocimientos propios de forma crítica con el fin de alcanzar ciertos objetivos. La mente emprendedora siempre es creativa y cuidadosa con las adversidades en su camino hacia el éxito.

### *Contenidos, Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje*

Tabla 1. Elementos relativos al Bloque 3 del primer ciclo de física y química.

Bloque 3. Los cambios
-----------------------



Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
<p>Cambios físicos y cambios químicos. La reacción química. Cálculos estequiométricos sencillos. Ley de conservación de la masa. La química en la sociedad y el medio ambiente.</p>	<p>1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.</p> <p>2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.</p> <p>3. Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos en términos de la teoría de colisiones.</p> <p>4. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador.</p> <p>5. Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas.</p>	<p>1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.</p> <p>1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.</p> <p>2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.</p> <p>3.1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría atómico-molecular y la teoría de colisiones.</p> <p>4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.</p> <p>5.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de colisiones.</p> <p>5.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción.</p>

	<p>6. Reconocer la importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas.</p> <p>7. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.</p>	<p>6.1 Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.</p> <p>6.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.</p> <p>7.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.</p> <p>7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.</p> <p>7.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes científicas de distinta procedencia.</p>
--	--	--

### *Competencias clave a evaluar*

En el desarrollo de esta tarea se van a fomentar todas las competencias expuestas anteriormente en la tabla 1, tal y como se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Competencias clave desarrolladas en cada actividad.

	CCL	CMCT	CD	CAA	CSC	SIEP
Actividad 1	x	x	x	x		x
Actividad 2	x	x	x	x	x	x
Actividad 3	x	x	x	x		x

Actividad 4	x	x	x	x	x	x
Actividad Final	x	x	x	x		x

Por un lado, mediante la realización de trabajos orales y escritos se fomentará la comunicación lingüística, desarrollando en el alumnado la capacidad de expresarse en el ámbito científico y tecnológico correctamente. Además, los debates propuestos fomentarán que cada participante de la tarea aprenda a argumentar de forma crítica, así como respetuosa, desarrollando también la competencia social y cívica, la cual es clave para la correcta inserción del alumno en la sociedad.

Las competencias matemáticas y básicas en ciencia y tecnología se desarrollan de forma transversal durante toda la tarea mediante la resolución de problemas científicos y la realización de trabajos relacionados con las aplicaciones químicas en la tecnología. Fomenta así el pensamiento crítico en el alumnado, al tener que realizar búsquedas contrastadas en diversos medios de información. Cuando estas búsquedas se realizan a través de medios digitales, el alumno está además desarrollando la competencia digital. Esta última además tiene gran peso en la tarea, ya que toda ella transcurre en un ambiente virtual. La competencia digital tiene actualmente una gran importancia, ya que para el futuro el alumno debe tener soltura para manejarse en ambientes digitales y utilizar herramientas digitales, con el fin de lograr una buena inserción laboral.

Además, el carácter abierto y motivador de las actividades fomentan en el alumno las capacidades de aprender a aprender y el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor. Se busca que el alumno sea capaz de elaborar conocimientos mediante conexiones entre distintas informaciones, y que los emplee creativamente en la realización de distintos trabajos de investigación y experimentales.

#### *Evaluación de la tarea*

La evaluación de esta tarea tiene como fin ayudar al alumno a alcanzar los objetivos propuestos, es por ello que se basa en una retroalimentación, dada a medida que se desarrollan actividades para alentar y guiar el aprendizaje del alumno. La metodología de esta tarea permite dar una retroalimentación personalizada a cada alumno en función de sus necesidades propias mediante los informes dados de manera privada. El docente deberá señalar los aciertos del trabajo del alumno y reforzar aquellas partes en las que necesita mejorar, además de ofrecer distintas herramientas de aprendizaje al alumnado. En definitiva, la evaluación de la tarea debe darse como evaluación formativa.

Por otro lado, el alumnado debe estar abierto a dicha evaluación. Para ello ha de ser consciente de sus puntos fuertes y débiles, con el fin de poder modificar su proceso de aprendizaje de manera que, a través de la ayuda proporcionada por el docente, pueda alcanzar todos los objetivos de la tarea. La comunicación entre el alumnado y el docente se convierte entonces en la base de la evaluación de esta tarea.

Con el fin de que el alumno conozca en todo momento de qué se le va a evaluar, se mostrarán públicamente las rúbricas de evaluación de esta tarea. Estas serían:

- Rúbrica de resolución de problemas. Se evaluará la capacidad de comprensión y el planteamiento, la resolución matemática, el razonamiento de las ideas y la expresión gráfica de los problemas propuestos en la tarea.
- Rúbrica de investigación. Para los ejercicios que proponen una investigación, se va a evaluar el contraste de información, la capacidad de síntesis y la reflexión, que el trabajo presente una estructura lógica, y la capacidad de comunicación, ya sea oral o escrita, empleando un lenguaje científico tecnológico adecuado.
- Rúbrica de experimentación. Se evaluará que el alumno realice un correcto proceso de investigación previa, así como de experimentación, conozca y explique los aparatos y materiales que emplea y utilice el lenguaje con propiedad.
- Rúbrica de actitudes sociales. En esta evaluación se tendrá en cuenta si el alumno ha colaborado y cooperado con sus compañeros, así como la participación activa en las actividades y el respeto y autocrítica.

A continuación, se presentan estas rúbricas organizadas en tablas. El peso total de cada rúbrica vale 1, y se establecen tres niveles de concreción para cada criterio. La calificación (Calif.) de cada criterio se da multiplicando el peso por el nivel de concreción básico (1), medio (5) o avanzado (10). La calificación final resulta sumando las de los criterios.

Tabla 3. Rúbrica de resolución de problemas

Criterio	Peso	Nivel básico	Nivel medio	Nivel avanzado	Calif.
Comprensión y planteamiento	0.20	No realiza una comprensión adecuada del problema.	Comprende el problema, pero no sabe plantearlo.	Comprende y plantea el problema adecuadamente.	
Búsqueda de información	0.20	La información es escasa o nula. No contrasta la información.	La información es escasa o nula, pero las fuentes son fiables.	La información es muy completa y contrastada.	
Razonamiento	0.20	No razona ni los contenidos ni el procedimiento empleado.	Razona los contenidos y el procedimiento, pero de manera pobre.	Realiza un razonamiento adecuado, interconectando ideas entre sí.	
Resolución matemática	0.20	La aplicación de las fórmulas es incorrecta y no emplea las unidades de las magnitudes.	La aplicación de las fórmulas es adecuada exceptuando algún fallo y en el empleo de las unidades de las magnitudes	La aplicación de las fórmulas es correcta y emplea adecuadamente las unidades de las magnitudes.	

			comete algunos errores.		
Interpretación gráfica	0.20	No interpreta el problema gráficamente.	Realiza interpretaciones pobres o erróneas.	Interpreta adecuadamente el problema, empleando dibujos y gráficas.	

Calificación final:

Tabla 4. Rúbrica de investigación

Criterio	Peso	Nivel básico	Nivel medio	Nivel avanzado	Calif.
Búsqueda de información	0.20	La información es escasa o nula. No contrasta la información.	La información es escasa o nula, pero las fuentes son fiables.	La información es muy completa y contrastada.	
Razonamiento	0.20	No razona ni los contenidos ni el procedimiento empleado.	Razona los contenidos y el procedimiento, pero de manera pobre.	Realiza un razonamiento adecuado, interconectando ideas entre sí.	
Síntesis y reflexión	0.20	La información expuesta no ha sido ni seleccionada ni reflexionada en profundidad.	La información se encuentra sintetizada pero la reflexión realizada no es profunda.	La información se encuentra sintetizada y la reflexión realizada es profunda.	
Presentación del trabajo	0.20	La estructura del trabajo es incoherente y el contenido poco o nada claro.	La estructura del trabajo es ordenada, pero el contenido poco o nada claro.	La estructura del trabajo es lógica y el contenido claro y riguroso.	
Comunicación de los resultados	0.20	No se expresa adecuadamente ni utiliza un lenguaje apropiado.	Se expresa correctamente pero el lenguaje empleado es simple.	Se expresa correctamente y utiliza un lenguaje técnico riguroso.	

Calificación final:

Tabla 5. Rúbrica de experimentación

Criterio	Peso	Nivel básico	Nivel medio	Nivel avanzado	Calif.
Búsqueda de información	0.25	La información es escasa o nula.	La información es escasa o nula,	La información es muy	

		No contrasta la información.	pero las fuentes son fiables.	completa y contrastada.	
Proceso de experimentación	0.30	No sigue correctamente un proceso de experimentación científica.	Sigue un proceso de experimentación científica pero no lo comprende.	Sigue un proceso de experimentación científica y comprende lo que hace en todo momento.	
Aparatos y materiales	0.20	No sabe emplear los aparatos y materiales para la experimentación.	Sabe utilizar los aparatos, pero no los materiales.	Utiliza los aparatos y los materiales con soltura.	
Comunicación de los resultados	0.25	No se expresa adecuadamente ni utiliza un lenguaje apropiado.	Se expresa correctamente pero el lenguaje empleado es simple.	Se expresa correctamente y utiliza un lenguaje técnico riguroso.	

Calificación final:

Tabla 6. Rúbrica de actitudes sociales

Criterio	Peso	Nivel básico	Nivel medio	Nivel avanzado	Calif.
Tarea	0.30	No participa o participa poco ni en la entrega de actividades ni en el entorno virtual.	Participa en la entrega de actividades, pero no en el entorno.	Participa activamente tanto en la entrega de actividades como en el entorno.	
Colaboración y cooperación	0.25	Colabora y coopera con los demás poco o nada. No se preocupa por el aprendizaje ajeno.	Colabora y coopera con los demás adecuadamente, pero no se preocupa demasiado por el aprendizaje ajeno.	Colabora y coopera con los demás de forma activa y se preocupa en gran medida por el aprendizaje ajeno.	
Participación en debates	0.25	No respeta a los demás ni a sus opiniones. Carece de autocrítica y no transmite	Respeto a los demás, pero carece de autocrítica. Transmite su	Respeto en gran medida a los demás y presenta una correcta autocrítica.	

		adecuadamente su argumento.	argumento adecuadamente.	Transmite su argumento de manera muy efectiva.	
Autonomía	0.20	No realiza ningún ejercicio de forma autónoma ni los comprende.	Realiza los ejercicios de forma semi-autónoma pero los comprende.	Realiza los ejercicios con total autonomía y los comprende.	

Calificación final:

Las actividades se puntúan en función de estas rúbricas expuestas anteriormente (individuales para cada actividad) siguiendo la siguiente ponderación:

Tabla 7. Calificación de las actividades en función de las rúbricas.

	Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act. 4	Act. Final
R. problemas	0.20	0.30	0.30	0.10	-
R. investigación	0.30	0.30	0.25	0.25	0.60
R. experimentación	0.30	-	0.25	0.25	-
R. actitud	0.20	0.40	0.20	0.40	0.40

Calificación:

Además, los criterios de evaluación del bloque de contenidos tratado, se evalúan dividiéndolos en logros de aprendizaje desarrollados en las actividades tal que:

Tabla 8. Evaluación de los logros de aprendizaje relacionados con las actividades.

Act.	EA	Logros de aprendizaje			Calif.
1	1.1	1.1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana.	1.1.2. Distingue entre cambios físicos y químicos en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.	1.1.3 Distingue entre cambios físicos y químicos en función de que haya o no formación de nuevas especies químicas.	
	1.2	1.2.1. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias.	1.2.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos	1.2.3 Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos y los lleva a cabo.	
2	2.1	2.1.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas.	2.1.2. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.	2.1.3. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química y relaciona distintos diagramas de reacciones entre sí.	
	3.1	3.1.1. Interpreta una reacción química a	3.1.2. Representa e interpreta una reacción química a partir	3.1.3. Representa e interpreta una reacción química a partir	



		partir de la teoría atómico-molecular.	de la teoría atómico-molecular.	de la teoría atómico-molecular y la teoría de colisiones	
3	4.1	4.1.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas.	4.1.2. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y conoce la ley de la conservación de la masa.	4.1.3. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de la conservación de la masa.	
4	5.1	5.1.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química.	5.1.2. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de colisiones.	5.1.3. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de colisiones, y realizándolo.	
	5.2	5.2.1. Interpreta situaciones cotidianas en las que la velocidad de la reacción se vea modificada.	5.2.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción.	5.2.3. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción, y realiza experimentos para comprobarlo.	
1,3	6.1	6.1.1. Conoce algunos productos de uso cotidiano químicos.	6.1.2. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.	6.1.3. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética, y sabe utilizarlos adecuadamente.	
1-3	6.2	6.2.1. Identifica productos procedentes de la industria química.	6.2.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	6.2.3. Identifica y asocia de productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas, y conoce aplicaciones tecnológicas de los mismos.	
Final	7.1	7.1.1. Es consciente del impacto medio-	7.1.2. Describe el impacto medioam-	7.1.3. Describe el impacto medioam-	

		ambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero.	biental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero.	biental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.	
	7.2	7.2.1. Es consciente de la importancia de llevar a cabo una serie de medidas y actitudes para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	7.2.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	7.2.3. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	
1, 3, Final	7.3	7.3.1. Conoce la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad.	7.3.2. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad.	7.3.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes científicas de distintas procedencias.	

Calificación final:

Alcanzar el primer logro de aprendizaje supone que el nivel del alumno es básico, por tanto, la calificación es del 10 %, el segundo logro indica que es medio, es decir, un 50%, y si el alumno alcanza el tercer logro su aprendizaje de los contenidos es completo y se corresponde con el 100% de la nota.