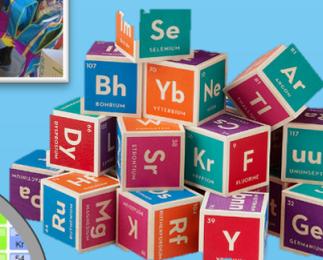
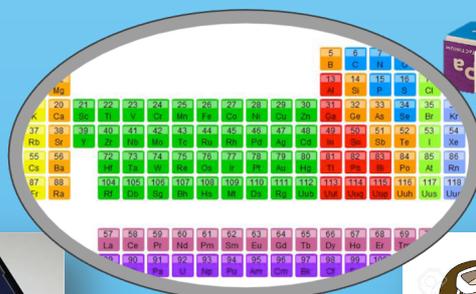




UNIVERSIDAD JAUME I  
CURSO 2014/2015

# TRABAJANDO COOPERATIVAMENTE CON LA TABLA PERIÓDICA. ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MEZCLAS.



AUTORA: RAQUEL VERDUGO BALLESTER

MASTER UNIVERSITARIO DE PROFESOR/A  
EN EDUCACIÓN SECUNDARIA Y  
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FP Y EI.  
SUBESPECIALIDAD: FÍSICA Y QUÍMICA.

MATERIALES DIDÁCTICOS (Itinerario 1).

TUTOR: SERGIO MESEGUER COSTA



## RESUMEN

Este presente Trabajo Final de Máster (TFM) entra dentro de la modalidad de materiales didácticos en la normativa de la Universidad Jaime I. Los materiales propuestos se enmarcan en el bloque 3 del currículum del tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) para la asignatura de Física y Química.

Estos materiales didácticos pretenden contribuir a desarrollar significativamente conceptos básicos de química, como son los asociados a la tabla periódica de los elementos. Siendo éste un tema prácticamente nuevo para los alumnos de 3º de ESO, con gran cantidad de información, y resultando para los estudiantes, de una notable dificultad y exigencia académica.

Por ello, se propone una serie de metodologías con planteamientos de aprendizaje cooperativo, incorporando la *Flipped classroom* y el *Aprendizaje Basado en Proyectos* (ABP), realizando diferentes actividades de forma creativa para motivar a los alumnos. Con esto se pretende crear un mayor interés y consolidar algunos buenos hábitos a la vez que potenciar un clima de clase efectivo para la adquisición y desarrollo de las competencias básicas.

Por un lado, se incluyen materiales didácticos mediante el uso del aprendizaje por descubrimiento, donde los alumnos realizan proyectos por medio de búsqueda de información para conseguir una madurez y autonomía personal en la elaboración de los mismos, por el otro, hay actividades experimentales con diferentes prácticas de laboratorio, realización de murales, mapas conceptuales, etc. Además, se presentan actividades de ampliación y refuerzo teniendo en cuenta la diversidad y adaptando cada actividad a las necesidades de cada alumno.

En la mayoría de actividades se fomenta el uso de las técnicas de la información y la comunicación (TIC), herramienta que mejora y facilita el aprendizaje, aumentando la atención y motivación de los estudiantes. Se utilizan ordenadores, pizarra digital interactiva, juegos virtuales, vídeos, un diario de la asignatura en una plataforma virtual para que los estudiantes suban sus trabajos y escriban comentarios acerca de las actividades realizadas, etc.

Con la gran variedad de materiales didácticos que incluye este trabajo, el docente que vaya a impartir la unidad de la tabla periódica: elementos, compuestos y mezclas será capaz de tener donde elegir qué actividad desea realizar con sus alumnos. Estos materiales permitirán fijar de manera eficaz y duradera los conceptos químicos básicos captando la atención de los estudiantes.

Finalmente, estos materiales didácticos incluyen unos criterios de evaluación, que deberán llevarse a cabo por el docente correspondiente en el momento de su implantación en el aula incluyendo una evaluación entre iguales donde son los propios alumnos los que evalúan el proyecto de sus compañeros mediante una rúbrica, y una autoevaluación donde los alumnos tienen en cuenta todo el proceso y evolución de su aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Física y química, tabla periódica, materiales didácticos, aprendizaje colaborativo, flipped classroom, ABP, motivación, competencias básicas.



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS DEL TFM .....	5
3. CONTEXTO CURRICULAR .....	6
3.1 OBJETIVOS .....	6
3.2 CONTENIDOS .....	6
3.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	7
3.4 COMPETENCIAS BÁSICAS.....	9
3.5 METODOLOGÍAS APLICADAS .....	11
3.6 RECURSOS Y MATERIALES .....	15
4. ACTIVIDADES .....	16
5. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES .....	46
6. CONCLUSIONES .....	47
7. BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS .....	51



## 1. INTRODUCCIÓN

Los materiales didácticos que se muestran en este TFM están basados teniendo en cuenta la **Ley Orgánica de Educación (LOE) 2/2006**, que establece la estructura y enseñanzas mínimas de educación reguladas por el Real Decreto 1631/2006. El currículo, según esta ley, para la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) donde se encuentran los objetivos, contenidos y criterios de evaluación está guiado por el **Decreto 112/2007**, de 20 de julio, establecido para la Comunidad Valenciana. Acorde a este currículo se plantea una serie de materiales didácticos para el **3<sup>er</sup> curso de ESO** de la asignatura de **Física y Química**. Cabe destacar también que esta Ley Orgánica 2/2006 ha pasado a ser sustituida por una modificación de ésta al inicio de éste curso académico 2015-2016, la **Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)**, cuyo currículo está presentado en el **Decreto 87/2015** de 5 de junio, no obstante, esta nueva ley no afecta de ningún modo a los materiales expuestos en este trabajo siendo correcto su uso en las aulas.

Debido al desglose de la asignatura de Ciencias Naturales en las materias de Física y Química, y Biología y Geología en el tercer curso, se profundiza en el estudio de aspectos más concretos. Por lo que, los contenidos de tercer curso de Física y química son la mayoría nuevos para los alumnos y pertenecen a una materia complicada para ellos, como son las ciencias experimentales. Así pues, se pretende dar rienda suelta a la creatividad y enseñar los contenidos de una manera atractiva para que disfruten aprendiendo con esta materia.

Esta idea surgió observando que algunos estudiantes de bachillerato presentaban deficiencias académicas en nociones básicas de la química, como es el aprendizaje de la tabla periódica y la diferenciación entre compuestos orgánicos e inorgánicos o mezclas homogéneas y heterogéneas. En definitiva, conceptos que se introducen en 3<sup>o</sup> ESO y se van ampliando poco a poco a lo largo de los cursos sucesivos. Debido a esto, sería interesante introducir el contenido de esta parte de la materia de una forma creativa y atractiva para que los alumnos consigan un aprendizaje más duradero.

Partiendo de esta base, los conocimientos adquiridos a lo largo del máster y la orientación de mi tutor, me propuse preparar materiales didácticos con el fin de aumentar la **motivación** y **captar la atención** de los estudiantes desde el primer nivel en que aparece la asignatura de física y química, además de fomentar la adquisición de **valores** necesarios tales como la tolerancia y la convivencia. En definitiva, conseguir que los alumnos se mantengan motivados y muestren **interés** por la asignatura, consolidando buenos hábitos de trabajo para conseguir un buen **clima de aula** que ayude a la adquisición y desarrollo de las competencias básicas (Vaello, 2007).

Parte de los materiales didácticos que se presentan están relacionados con el sistema de "aula invertida", también conocida como **Flipped Classroom**, ideada desde un principio por Bergmann y Sams y explicada en su libro *Dale la vuelta a tu clase*, donde se propone una serie de pautas para poder llevar a cabo esta metodología. En ella, se dedica el tiempo en el aula a la realización práctica de



aquello que han aprendido mediante la visualización de vídeos o búsqueda de información como tarea para casa. De este modo, tienen la ayuda del profesor para resolver las actividades relacionadas con la unidad en clase, dejando tiempo también para realizar prácticas de laboratorio donde los alumnos presencian por ellos mismos los cambios que se producen de forma visual y aprenden por ellos mismos.

Con la ayuda de esta técnica de aprendizaje y sin dejar de lado la clase expositiva, lo que se pretende es complementar el aprendizaje memorístico con la elaboración de **tareas, actividades y ejercicios** en el aula (Zabala, 2007), con el fin de fomentar una autonomía y madurez personal en los alumnos, consiguiendo un mayor afianzamiento de los conceptos y de las competencias básicas, al igual que un aumento del rendimiento de la clase. Tareas tales como el planteamiento de preguntas, resolución de actividades prácticas o retos que ellos mismos deban superar. Aquí es donde cobra sentido el **Aprendizaje Basado en Proyectos**. Los estudiantes promueven acciones como búsqueda de información, toma de decisiones, llegar a acuerdos, hacer pruebas, corregir sus propios errores,... Acciones que se desarrollan en las actividades propuestas, haciendo especial hincapié en el trabajo cooperativo, ya que como afirma Vygotsky<sup>1</sup> en su metáfora del concepto Zona de Desarrollo Próximo, el niño resuelve cualquier cuestión de conocimiento con la ayuda del otro, reforzando la educación a las personas que más trabajo les cuesta seguir la clase.

En la mayoría de los centros educativos hay alumnos que necesitan de mayor atención que otros, por lo que la estrategia de clase invertida cubre estos problemas desarrollando una mejor gestión del aula. Al trabajar en diferentes grupos de alumnos, el profesor puede prestar mayor atención a aquellos grupos que les cuesta más seguir el ritmo, dejando que los alumnos a los que no les cuesta tanto vayan avanzando individualmente. Esta forma de dar la clase se considera beneficiosa para **atender a la diversidad**, ya que al recibir parte de la teoría mediante vídeos en casa, los estudiantes pueden parar y rebobinar tantas veces como quieran, dedicando el tiempo que necesiten para comprender de una manera más eficaz lo que se explica, además de una atención personalizada en el aula.

En las actividades que se muestran en este trabajo se fomenta el uso de trabajo colaborativo mediante el uso de las **tecnologías de la información y la comunicación** (TIC), que como bien sabemos, en los últimos años han tomado un papel muy importante en educación. Esta herramienta ayuda a organizar mejor el trabajo en el aula aumentando la voluntad de aprender de los estudiantes, porque como se expone en el libro *Dale la vuelta a tu clase*, es un arma atractiva para los alumnos ya que con ella hablamos su misma lengua (Bergmann y Sams, 2014).

Debido a ello, para poder implementar los materiales didácticos propuestos con las metodologías expuestas, se requiere en algunos casos el aula de ordenadores y una pizarra digital interactiva, ya que esta última favorece el carácter interpersonal en el aula. Además, permite una mayor interacción tanto profesor-alumno como

---

<sup>1</sup> Nombrado en el libro *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context* (Kozulin y otros, 2003).



alumno-alumno, provocando que los estudiantes se sientan atraídos por las nuevas tecnologías y experimenten por ellos mismos lo que se siente interactuando con ellas a la vez que aprenden.

Con ello, se logra exponer los contenidos de una **forma creativa** usando diferentes modos de persuasión como la implementación del uso de juegos, tanto online como de forma ordinaria, con bases conceptuales para aprender la unidad que se está impartiendo, consiguiendo captar la atención de los estudiantes e incitarles a saber más acerca de la materia. Este es el objetivo principal, motivarles para que sean ellos mismos los que quieran indagar acerca de lo que han visto o experimentado en clase llevando más allá su conocimiento.

Además, se pretende introducir la **educación 2.0** modificando el modo de actuación tradicional, dando paso a la innovación para conseguir una escuela actual utilizando todas las herramientas que están a nuestro alcance hoy en día. De este modo, se podrá llevar una gestión mejor del aula con la intención de renovarse y solucionar las posibles deficiencias académicas encontradas en cursos posteriores. Como afirma Vaello «No hay problemas, hay retos» (Vaello, 2007) y hay que saber solventarlos de la mejor manera posible.



Figura 1: La tabla periódica virtual haciendo uso de la educación 2.0.

Dentro de la programación del curso, los materiales didácticos propuestos en este trabajo contemplan la unidad donde se presenta la **tabla periódica** de los elementos químicos, relacionándolos con las posibles uniones entre ellos para formar compuestos o mezclas. Esta unidad se sitúa tras las unidades de estados de agregación y modelos atómicos, por lo que los alumnos tienen algunos conocimientos previos del tema a tratar como son las configuraciones electrónicas que se vuelven a ver en este tema.

Debido a que va a ser la primera vez que se introduce a los alumnos la tabla periódica de los elementos, gran descubrimiento en la química, se intenta presentar los **elementos químicos** de manera que sean fácilmente comprensibles.

El orden en que se encuentran situados los elementos en esta tabla puede ser de gran utilidad desde el punto de vista pedagógico, en la medida en que ofrece mucha información respecto a los componentes básicos de la materia. Información ordenada y de gran interés en química tanto para personas experimentadas como para principiantes de la materia. En el caso de los estudiantes constituye una herramienta de aprendizaje que les permite analizar muchas temáticas científicas



con seriedad. Por ello, en la actualidad, es un elemento fundamental para cualquier persona que se esté formando en asignaturas de ciencias.

Lo que se pretende es crear un **vínculo de aprendizaje** donde se supere esta área de la química adquiriendo el dominio de las competencias básicas mediante la realización de las actividades propuestas. Una característica esencial es que gran parte de estas actividades están relacionadas con el mundo físico y de este modo, los alumnos pueden tener una **visión real** de lo que están estudiando conectándolo con todo lo que encuentran a su alrededor. En definitiva, la química está en todas partes y se puede llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando todas las herramientas que tenemos a nuestro alcance.

Respecto a la evaluación de las actividades, se pretende hacer partícipe al alumnado mediante la **evaluación entre iguales** (coevaluación), donde son los estudiantes los que corrigen tanto los ejercicios que han realizado sus compañeros como los proyectos, los cuales incorporan una rúbrica<sup>2</sup> para su mejor evaluación por puntos. También se tiene en cuenta una **autoevaluación** en algunas de las actividades, ya que si los estudiantes se valoran a sí mismos ayuda a conseguir una madurez y autoestima personal.



Figura 2: Los alumnos corrigen entre ellos sus trabajos y proyectos.

Ambas formas de evaluar acabadas de nombrar se consideran de gran utilidad para observar la evolución del alumno de unos trabajos a otros durante el curso, haciéndoles crecer como ciudadanos libres de pensamiento tomando sus propias decisiones y aumentando su interés por mejorar día a día.

---

<sup>2</sup> Esta rúbrica se encuentra en el apartado de anexos de este trabajo.



## 2. OBJETIVOS DEL TFM

Después de haber realizado el prácticum en un centro educativo donde he podido comprobar por mí misma todo lo que conlleva vivir en una Comunidad Educativa, me he dado cuenta que un buen aprendizaje a tiempo es muy importante.

En educación hay diferentes niveles que los alumnos van superando curso tras curso, desde el primero al último, por lo que si no se fijan los conocimientos básicos desde un principio se va arrastrando la dificultad de la materia a los cursos posteriores. Por eso, mis objetivos del Trabajo Final de Máster van vinculados a solventar esas posibles deficiencias académicas encontradas en los cursos superiores que, podrían ser mejoradas con las debidas estrategias de aprendizaje activo y una mayor motivación en el segundo ciclo de secundaria, donde aparece la asignatura de física y química por primera vez, concretamente en el tercer curso de ESO.

Debido a todo esto, los objetivos que se han tenido presentes a la hora de elaborar este trabajo son cuatro:

Conseguir una amplia gama de materiales didácticos donde poder elegir a la hora de impartir la unidad seleccionada.

Profundizar en el uso del aprendizaje cooperativo para conseguir la participación y motivación de los alumnos en la clase de física y química.

Elaborar unos materiales didácticos que mejoren la adquisición de competencias básicas mediante un aprendizaje activo y significativo, haciendo partícipe al alumnado de las ventajas que ello conlleva.

Fomentar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de aprendizaje global, captando la atención de los alumnos y aumentando la interacción entre ellos, consiguiendo afianzar los contenidos de la unidad.

Teniendo en cuenta estos objetivos, para que los estudiantes tengan un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, deben desarrollar una serie de acciones. Acciones en las que predomina el aprendizaje cooperativo donde el alumno aborda tareas de ámbito grupal aprendiendo a convivir en un ambiente social respetando a sus compañeros, compartiendo ideas y adquiriendo nuevas, llegando al dominio de un aprendizaje autónomo y de madurez personal, lo que viene definido hoy en día por educación integral (Gardner, 1999).



### 3. CONTEXTO CURRICULAR

Dentro de la Educación Secundaria Obligatoria son los currículos los que establecen los objetivos, contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada materia, los cuales están integrados en el Decreto 112/2007 para la Comunidad Valenciana.

A continuación, se muestran los correspondientes elementos curriculares a la materia de física y química relacionando las competencias con los materiales didácticos propuestos. Al igual que una descripción detallada de la metodología aplicada y los recursos y materiales utilizados.

#### 3.1 OBJETIVOS

Los objetivos a tener en cuenta respecto al Decreto<sup>3</sup> nombrado con anterioridad son los siguientes:

-  Introducir el concepto de elemento químico y representación simbólica de la tabla periódica, al igual que su criterio de clasificación.
-  Identificar los grupos y diferenciar entre metales, no metales y gases nobles.
-  Relacionar los elementos con su utilidad y las diversas aplicaciones.
-  Diferenciar entre elemento, compuesto y mezcla, al igual que entre compuesto orgánico e inorgánico, y mezcla homogénea y heterogénea.
-  Aplicar los conocimientos adquiridos realizando diversas prácticas de laboratorio utilizando el material correctamente.
-  Abordar de manera autónoma y creativa diferentes proyectos o actividades en grupo o individualmente.

Una vez implementadas en el aula las actividades que se muestran en este trabajo, se espera que los alumnos hayan adquirido estos objetivos sin dificultad con la seguridad de lograr afianzar su contenido y mantenerlo, a ser posible, a lo largo de su vida.

#### 3.2 CONTENIDOS

Los contenidos en los que se basa este trabajo para elaborar los materiales didácticos son los establecido en el bloque 3 de la asignatura de física y química del 3r curso de ESO, localizados también en el Decreto<sup>4</sup> nombrado:

-  Introducción al concepto de elemento químico y representación simbólica.
-  Búsqueda y selección de información de carácter científico.
-  Diferenciación de elemento, compuesto y mezcla.
-  Utilización correcta de los materiales de laboratorio.
-  Realización de diferentes prácticas de laboratorio.

---

<sup>3</sup> Decreto 112/2007, de 20 de mayo de 2007 referente a la Comunidad Valenciana.



Contenidos del currículo oficial para este nivel y esta materia, los cuales están expuestos en forma de fichas, vídeos o prácticas de laboratorio, mediante el material didáctico propuesto, para hacer más ameno su aprendizaje.

Dentro de cada tabla de actividades, situadas en el apartado de actividades, se encuentran los contenidos específicos de cada una, diferenciados entre conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Además de este contenido mostrado, también se debe tener en cuenta el contenido del currículo oculto, como son la estimulación de comportamientos, adquisición de valores, actitudes y habilidades de pensamiento (Bruner, 1979). Estos son aspectos que se aprenden e inculcan día a día en el aula.

### 3.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con la normativa, los criterios de evaluación vienen definidos por el grado de adquisición de las competencias en relación a los objetivos.

Estos criterios establecen las ideas clave que los alumnos deben abordar al finalizar el proceso de aprendizaje contribuyendo a competencias diferentes. Para observar con mayor exactitud el aprendizaje alcanzado por cada alumno, se dividen los criterios de evaluación en **indicadores**. Estos indicadores son muestras específicas de los procesos que esperamos observar en los alumnos, es decir, dan a conocer la medida en que están logrando desarrollar los criterios o capacidades propuestas.

Por otro lado, tenemos los **instrumentos** de evaluación,<sup>5</sup> medio a través del cual se puede observar y medir el aprendizaje. Estos vienen identificados por cada uno de los materiales propuestos en este trabajo.

A continuación, se presenta una tabla con los elementos necesarios a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo una evaluación:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Diferenciar entre elementos, compuestos y mezclas, así como los tipos que se encuentran de cada uno de ellos.	Diferencia elementos químicos utilizando la tabla periódica.	- Fichas
	Identifica compuestos orgánicos e inorgánicos utilizando una visión real.	- Vídeos - Mural
	Memoriza la localización de los elementos en la tabla periódica.	- "Quimitris"
	Diferencia entre mezcla homogénea y heterogénea.	- Película - Práctica de laboratorio - Vídeos - Mural

<sup>5</sup> Información obtenida en la web <https://capacitaidat.wordpress.com/criterios-indicadores-e-instrumentos/>.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
	Recoge información acerca de los elementos de la tabla periódica.	- Proyecto de investigación - Línea del tiempo
Explicar y emplear las técnicas de separación y purificación.	Explica el funcionamiento de cada método de separación de mezclas.	- Vídeos - Ficha
	Emplea técnicas de separación separando sustancias en el laboratorio.	- Práctica de laboratorio
Realizar correctamente experiencias de laboratorio respetando las normas de seguridad.	Usa el material de laboratorio de forma adecuada respetando las normas de seguridad.	- Fichas, preguntas - Material de laboratorio
	Realiza correctamente las prácticas en el laboratorio.	- Material de laboratorio
	Resuelve las preguntas mediante la observación durante el proceso.	- Ficha, preguntas
Describir las interrelaciones existentes en la actualidad entre sociedad, ciencia y tecnología.	Dominar las tecnologías de la información y la comunicación con el fin de aprender la materia.	- Pizarra digital interactiva - Ordenador
	Relaciona los elementos, compuestos y mezclas con sus posibles aplicaciones en el mundo físico.	- Mural - Vídeos - Proyecto de investigación - Mapas conceptuales
	Escribe resúmenes o redacta proyectos respetando los signos de puntuación.	- Vídeos - Proyecto de investigación
	Participa en el grupo de forma activa dando su opinión e interactuando con los compañeros.	- Proyecto de investigación - Fichas

De forma detallada, en el apartado de actividades se encuentra descrita la evaluación que puede tener lugar en cada una de las actividades respecto a los indicadores aquí citados.



### 3.4 COMPETENCIAS BÁSICAS

Desde hace unos años, la Unión Europea establece, mediante consenso, la adquisición de unas competencias básicas para todos los ciudadanos, con el fin de desenvolverse activamente en la sociedad y crear un futuro mejor.

Estas competencias básicas se definen como aquellas competencias que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida (Real Decreto 112/2006, 2006).

El concepto competencia indica que los conocimientos deben concretarse siempre de modo funcional y significativo, es decir, atribuyendo sentido a aquello que se aprende (Zabala, 2007). Para ello se hace uso de la práctica educativa para integrar conocimientos, habilidades y actitudes con el fin de resolver cualquier tipo de problemas relacionados con los contenidos del curso académico.

Esta educación por competencias viene dada por ocho competencias básicas, las cuales se definen a continuación en relación a las actividades propuestas:

✓ Competencia en **comunicación lingüística (CCL)**.

Esta competencia se consigue cuando los alumnos realizan resúmenes de los vídeos que han visto, la entrega de las preguntas resueltas, los proyectos en formato escrito y la exposición de las presentaciones orales de los mismos. Deben mostrar coherencia y cohesión al igual que un juicio crítico y ético a la hora de desarrollarlos en la lengua correspondiente.

✓ Competencia **matemática (CMA)**.

Esta competencia además de referirse a la resolución de problemas también incluye, como se ve en este trabajo, la representación de entidades matemáticas comprendiendo y utilizando diferentes clases de representación como la forma numérica en que está representada la tabla periódica y el cálculo de número de electrones por las configuraciones electrónicas en la actividad de la pizarra digital interactiva.

✓ Competencia en el **conocimiento y la interacción con el mundo físico (CMF)**.

Trabajada en las actividades de los vídeos ya que relacionan diferentes elementos, compuestos y mezclas con aquellas sustancias que encontramos en la naturaleza. También se hace uso de esta en las fichas, línea del tiempo, proyecto de investigación, murales y prácticas de laboratorio al nombrar sus características, dónde se descubrieron y algunas de sus aplicaciones. Además, en la actividad de la película se observa claramente cómo afectan algunas sustancias en el clima contaminando el ambiente y encontrando posibles soluciones para la salud.



✓ Competencia en el **tratamiento de la información y la competencia digital (TID)**.

Esta competencia se desarrolla haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades donde se proyectan vídeos, se usa la pizarra digital interactiva y en el proyecto, en el cual los alumnos tienen que buscar información relevante a su trabajo de investigación. Además, se requiere para el uso de los juegos en línea como el "Quimitris" o para la creación de la línea del tiempo.

✓ Competencia **social y ciudadana (CSC)**.

Se consigue gracias a la metodología de trabajo colaborativo cooperando, aplicadas en la mayoría de las actividades, y conviviendo con el resto de compañeros de grupo. Integran habilidades como la participación, toma de decisiones, elegir cómo comportarse y responsabilizarse de las decisiones y elecciones adoptadas, haciendo uso del juicio moral basado en valores.

✓ Competencia **cultural y artística (CCA)**.

Se trabaja para trabajar la creatividad de los alumnos realizando creaciones propias, como en la actividad de los murales o en la de la tabla periódica con "post-its".

✓ Competencia para **aprender a aprender (CAA)**.

Esta competencia se trabaja mediante el aprendizaje basado en proyectos en la actividad del proyecto de investigación o la creación del vídeo donde se fomenta la observación, el análisis y la selección de información. La coevaluación, autoevaluación y reflexión al final y durante el proyecto promueven la adquisición de esta competencia. Al igual que también se fomenta visualizando los vídeos donde aprenden de ellos o con la pizarra digital realizando diferentes ejercicios o las fichas en las que buscan información. Esta competencia está presente a lo largo de todo el material didáctico expuesto.

Se adquieren tanto capacidades intelectuales como emocionales y físicas de forma individual o con ayuda de otros, con motivación, confianza en uno mismo, voluntad y gusto por aprender.

✓ Competencia en **autonomía e iniciativa personal (AIP)**.

Se desarrolla en la mayoría de las actividades ya que al trabajar en equipo los alumnos adquieren habilidades y actitudes personales como la responsabilidad, perseverancia, autoestima, creatividad, control emocional, cómo afrontar problemas y aprender de los errores. También, deben planificar el trabajo correctamente, con criterio propio, imaginando el producto final de forma individual o colectiva.

Zabala afirma que para llevar a cabo las competencias básicas es necesario movilizar actitudes, habilidades y conocimientos al mismo tiempo y de forma interrelacionada (Zabala, 2007).

Cabe destacar que actualmente, con la incorporación de la LOMCE, han pasado a ser siete competencias clave, uniendo la competencia matemática y la del conocimiento e interacción con el mundo físico en una.



### 3.5 METODOLOGÍAS APLICADAS

Para que un aprendizaje sea favorable es necesario un buen clima en el aula y un dominio de la gestión de la clase, cumpliendo con los objetivos y las competencias básicas. «Se entiende por gestión, las acciones y estrategias que utiliza el profesorado para superar los problemas que surgen en una clase» (Pujolàs, 2008). Problemas como alumnos no participativos, cansados o aburridos de las explicaciones del día a día. De acuerdo con Segura y Arcas, «el aburrimiento es un sentimiento negativo ante algo repetitivo o sin interés; va acompañado de sensaciones de alargamiento del tiempo» (Segura y Arcas, 2003). Por lo que, se debe combatir el papel pasivo de los estudiantes creando un ambiente de trabajo agradable, donde los alumnos se sientan cómodos aprendiendo.

Con las **estrategias colaborativas** de trabajo en grupo, lo que se pretende es que los alumnos aprendan divirtiéndose, es decir, fomentando el uso de técnicas que hagan más amenas las clases, como las que se exponen en este trabajo, sin dejar que estos se aburran en el aula y vean pasar el tiempo sin tener noción de si han aprendido algo o no. Con ellas, se promueve el aprendizaje donde trabajan unos con otros forjando sus propias ideas y conocimientos para adquirir una serie de habilidades. Esto se logra con esfuerzo y dedicación, pero no a la antigua usanza, haciendo referencia al refrán «la letra con sangre entra», sino disfrutando de lo que esforzarse implica porque la alegría que se siente al lograr algo es directamente proporcional al esfuerzo que se ha tenido que hacer para conseguirlo (Pujolàs, 2008).

El profesor debe reflexionar sobre los factores personales que afectan a la forma de conducir la clase, preparando los ingredientes didácticos que le permitan conseguir unos mejores resultados académicos y socioemocionales con sus alumnos, dominando los conocimientos de su materia y adaptándolos a las características del alumno que tiene presente, es decir, lo que se denomina ser un **profesor YEMA** «yo educo a través de una materia a alumnos» (Vaello, 2007). Este tipo de profesor debe dominar todo tipo de métodos persuasivos para conseguir un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, haciendo de mediador entre los contenidos de la unidad y los estudiantes consiguiendo crear situaciones de aprendizaje activo.

Por lo que el profesor tiene un papel importante, pero los alumnos también deben poner de su parte. Por ello, para que se puedan llevar a cabo actividades colaborativas, los alumnos se deben conocer unos a otros (relaciones interpersonales), interactuar de forma positiva, estar motivados por el trabajo en equipo y tomar decisiones consensuadas (Pujolàs, 2008). Además, en las actividades propuestas tiene cabida la inteligencia emocional, ya que se fomentan tanto **relaciones interpersonales** como **intrapersonales** para llegar a conocerse uno mismo apreciando los sentimientos y motivaciones propios (Gardner, 1999).



Figura 3: Trabajo colaborativo.



La física y química es una materia que da pie a la realización de trabajo colaborativo práctico relacionándolo con el mundo físico tanto con actividades prácticas de laboratorio como en el aula ordinaria mediante la resolución de ejercicios o proyectos de investigación. Estudiando esta asignatura a través del mundo que les rodea se puede llegar a su comprensión con facilidad y mantenerla de forma duradera.

Las metodologías colaborativas a las que se presta atención en la elaboración de los materiales didácticos de este trabajo, son principalmente la Flipped classroom y el aprendizaje basado en proyectos (ABP), como han sido mencionadas en la introducción.

Con la **Flipped classroom**, en el libro *Dale la vuelta a tu clase*, se asegura que los alumnos reciban una educación personalizada ya que realizan actividades en casa, como por ejemplo ver vídeos con los contenidos académicos, y aprovechan el tiempo de clase para la resolución de problemas en grupo donde el profesor hace de guía por si tienen alguna dificultad, explicándoles lo que no hayan entendido. De este modo aprenden con el apoyo de sus compañeros y del profesor, promoviendo la capacidad del pensamiento autónomo y crítico de cada estudiante. Además, permite dedicarle más tiempo a prácticas de laboratorio con el fin de que los alumnos tengan una concepción visual de lo que están aprendiendo (Bergmann y Sams, 2014).

El uso de vídeos como tarea para casa tiene un papel importante, ya que los alumnos disponen de la parte teórica en cualquier momento y mediante los botones "pausa" y "rebobinar" tienen la posibilidad de hacer anotaciones sin perderse ningún concepto. Por otro lado, Bergmann y Sams exponen que es recomendable que los **vídeos** sean **cortos**, alrededor de los 10-15 minutos, y **motivadores** para que los alumnos presten atención durante la trasmisión.

Mediante esta metodología se pretende llegar a todos los alumnos para que todos reciban atención por parte del profesor en el aula. Al trabajar en grupos, la mayor parte del tiempo el profesor ayuda a los alumnos que más trabajo les cuesta seguir el ritmo. Mientras que, por otro lado, los alumnos de altas capacidades van avanzando de forma autónoma trabajando entre ellos. Además, permite que destaquen los estudiantes con capacidades especiales, al dedicar todo el tiempo que necesitan en casa para ver el vídeo y comprender su contenido. De este modo en el aula tienen la atención personalizada del profesor para realizar las actividades o preguntar posibles dudas surgidas acerca del vídeo.

En la siguiente figura se muestran las ventajas principales de esta estrategia de aprendizaje, algunas de ellas ya reflejadas en la explicación anterior.

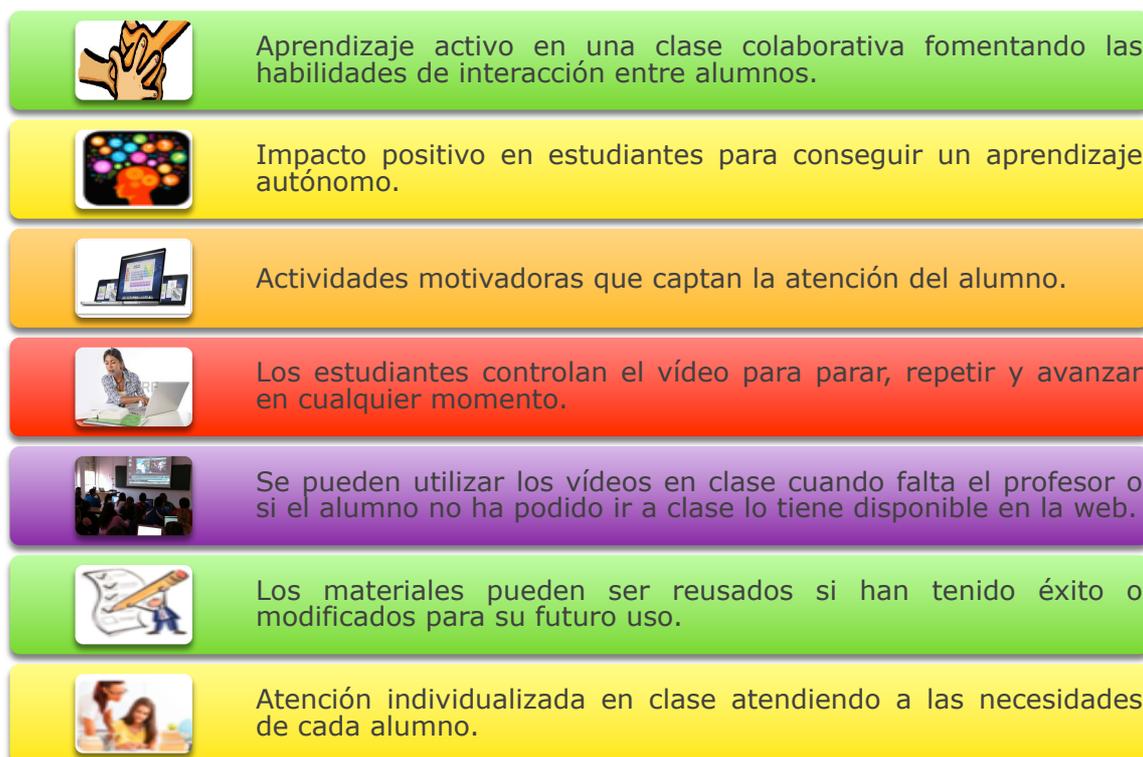


Figura 5: Principales ventajas de la flipped classroom.

En lo referente a la metodología **ABP**, esta consiste en partir de preguntas para introducir un tema, realizar diferentes tipos de actividades en grupo, la elaboración de proyectos de investigación e incluso dar la oportunidad al alumno para que cree su propio material didáctico, como la creación de un vídeo con contenidos de la unidad, fomentando las competencias de aprender a aprender y la autonomía e iniciativa personal. Esta estrategia de aprendizaje se trabaja de forma cooperativa de modo que los estudiantes promueven acciones como búsqueda de información, toma de decisiones, creatividad, etc. aprendiendo a dominar todas las competencias básicas.<sup>6</sup>



A continuación, se muestran las claves fundamentales para que el ABP se pueda llevar a cabo en un aula de acuerdo con la *National Academy Foundation (NAF)*:

- Establecer conexiones con el mundo real en los proyectos.
- No realizar los proyectos al final de una unidad para ampliar sino como parte fundamental del proceso de aprendizaje.
- Planear el proyecto para que el alumno desarrolle habilidades de pensamiento crítico mientras aprende el contenido.

<sup>6</sup> Guía de ABP que se encuentra en la web [http://naf.org/files/PBL\\_Guide.pdf](http://naf.org/files/PBL_Guide.pdf).



- Seleccionar cuidadosamente los grupos para que trabajen de la mejor manera posible.
- Programar momentos de reflexión y evaluación grupal (feedback) que permitan revisar lo aprendido hasta el momento y reconducir el proyecto si fuera necesario.

Además, esta estrategia, al igual que la anterior, ayuda en el tiempo de clase. Muchos profesores afirman que en algunas ocasiones no tienen tiempo para impartir el temario establecido, por lo que, si los estándares y el contenido están incluidos en el proyecto, este puede ser efectivo y **ahorrar tiempo**. Para ello, el profesor debe facilitar las herramientas y recursos necesarios que ayude a los alumnos a organizar el tiempo y el trabajo.

Hay que tener especial atención a la hora de **formar un grupo de trabajo**, ya que los alumnos van a pasar juntos la mayor parte del tiempo. Por ello, las relaciones interpersonales son importantes para que no puedan producirse conflictos entre ellos, ya que perjudicaría el logro final de la actividad grupal o proyecto.

Un proyecto bien diseñado incluye la existencia de andamios que hacen eficiente el éxito de los estudiantes.<sup>7</sup> Por ello, un factor imprescindible es el momento en que se debe realizar. Este debe ser el adecuado para que el alumnado adquiera los conocimientos de la unidad de manera eficiente, es decir, como se ha nombrado en una de las claves fundamentales, no debe tratarse como un trabajo adicional al final de la unidad sino como material necesario para construir el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Integrar las **nuevas tecnologías** fomenta la búsqueda de información individualizada para el futuro trabajo en equipo de forma creativa y sintetizando aquellos aspectos que se consideren de interés. Además, con juegos o actividades virtuales mediante el uso de la pizarra digital interactiva por ejemplo, se puede motivar a los estudiantes a aprender de forma creativa.

Muchos pueden pensar que el desarrollo de actividades en el aula puede quitar trabajo a los docentes, pero es todo lo contrario, el profesor tiene que estar capacitado para responder cualquier pregunta que le hagan los alumnos, atender a la diversidad por grupos (Bergmann y Sams, 2014). Además de programar todas las actividades y proyectos para adaptarlos a cada alumno y al contexto del aula.

---

<sup>7</sup> Nombrado en el libro *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Content* (Kozulin y otros, 2003).



### 3.6 RECURSOS Y MATERIALES

Para la realización de las actividades, se hace uso de las tecnologías, ya que, como dicen Bergmann y Sams, «¿no es hora ya de que aceptemos el aprendizaje digital y lo usemos para ayudar a nuestros alumnos a aprender, en vez de decirles que no pueden aprender con las herramientas que tenemos hoy?» (Bergmann y Sams, 2014). Debido a que no todos los docentes han vivido con esta herramienta, cuesta enseñar a través de ella, pero para los alumnos es hablar su mismo idioma y la reciben con gran interés.



Lo que hay que tener presente es que el profesor es el responsable de la gestión del aula y de que los estudiantes reciban la mejor educación posible. Para ello, se debe cambiar algunos aspectos incluyendo el aprendizaje colaborativo mediante las actividades en grupo. Aludiendo a Vaello «si la gente no baila, hay que cambiar de música» (Vaello, 2007).

Son muchos los recursos que tenemos a nuestro alcance para introducir las **nuevas tecnologías** en nuestras aulas. En la red se pueden encontrar todo tipo de aplicaciones fiables para generar actividades y posteriormente implementarlas en el aula con los alumnos. Se pueden crear actividades como crucigramas, sopa de letras, pasapalabras,... introduciendo el contenido de la unidad para que con estas estrategias de aprendizaje los alumnos se motiven más a la hora de aprender.

Además, en las actividades propuestas se impulsa a los alumnos a tener su propia autonomía para buscar información y llevar a cabo proyectos. Deberán encontrar por ellos mismos los **sitios web** adecuados teniendo en cuenta que algunos pueden no ser fiables. Por ello, sería recomendable que los estudiantes comenten con el profesor los enlaces encontrados antes de empezar a redactar el proyecto.

Una herramienta de gran utilidad es la **pizarra digital interactiva**, la cual se encuentra actualmente en la mayoría de los centros educativos. Con ella los alumnos pueden realizar actividades interactuando de modo visual y táctil al momento. Incluso con ratones inalámbricos pueden participar desde su sitio. Para el caso de la tabla periódica es muy útil ya que se pueden hacer desaparecer los elementos para que los identifiquen, colocando cada uno en su posición correcta o incluso pulsar sobre ellos para obtener la información asociada. En caso de no tener pizarra digital interactiva en los centros se podría realizar la actividad propuesta mediante el proyector o con las preguntas e imágenes en papel.

Para algunas actividades será necesario el uso de **ordenadores**, tanto en horario lectivo en un aula de informática como en casa, en actividades como el proyecto de investigación de los elementos o la visualización de vídeos. Si los alumnos no disponen de ordenadores en sus casas, se podría considerar la posibilidad de habilitar un aula para ello fuera del horario de clase.

Otra actividad para educar con TIC, la cual necesita de un recurso en línea es la creación de un avatar. Voki es una **herramienta 2.0 para crear divertidos avatares** y personajes interactivos que pueden hablar introduciendo mensajes



hablados o cantados mediante la inserción de textos o directamente con nuestra propia voz. Además, da la oportunidad a los alumnos de construir su propio material de aprendizaje, siendo capaces de producir un vídeo sencillo, divertido y creativo. Con esta herramienta es posible adaptarles caras, cabello, ropa, gafas,... como si se dibujaran a ellos mismos o al profesor.

Mediante todo este aprendizaje por descubrimiento guiado, los alumnos se dan cuenta de todo el trabajo que hay detrás de cada actividad al ponerse en el lugar del profesor para explicar un contenido. Esta es una manera de evidenciar que aprenden creando su propio contenido. La condición indispensable para aprender es tener la experiencia personal de descubrir: «el descubrimiento fomenta el aprendizaje significativo» (Bruner, 1979).

#### 4. ACTIVIDADES

En este apartado se muestran las actividades propuestas a la hora de explicar el tema de *elementos, compuestos y mezclas* de la asignatura de física y química para el tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

Las actividades se dividen en **actividades de iniciación**, de **desarrollo**, de **comprensión**, de **experimentación**, de **ampliación** y de **refuerzo**. El objetivo principal de la diversidad de actividades que se presenta es darle a cada una de ellas un uso y un momento en el aula, es decir, empezar con una actividad introductoria ayuda a poner a los alumnos en situación acerca de lo que se va a desarrollar en el aula. Del mismo modo se pueden realizar actividades de ampliación o de refuerzo para acabar la sesión, atendiendo a la diversidad, ya que en el aula podemos encontrar alumnos que destacan respecto a otros. Con esta **variedad de actividades**, el docente que vaya a impartir esta unidad en clase podrá elegir la que mejor se adapte a sus alumnos según sus necesidades y a su forma de gestionar la clase.

En la tabla siguiente se muestran todas las actividades como material a utilizar para desarrollar esta unidad didáctica con los contenidos expuestos anteriormente.

ACTIVIDAD
1. Vídeo introductorio a la tabla periódica I.
2. Foto de la tabla periódica.
3. Vídeo introductorio a la tabla periódica II.
4. Ficha de los elementos químicos I.
5. Crucigrama (ampliación).
6. Crucigrama (refuerzo).
7. "Quimitris".
8. Los elementos en la pizarra digital interactiva.
9. Proyecto de investigación (los elementos químicos).
10. Línea del tiempo.
11. Creación la tabla periódica de los elementos.
12. Ficha de los elementos químicos II.
13. Descubrimiento del yodo.
14. Vídeo elemento, compuesto y mezcla.
15. Práctica de laboratorio: elemento y compuesto.



16. Práctica laboratorio: mezcla homogénea y heterogénea.
17. Vídeo: Sustancias puras y mezclas.
18. Vídeo: compuestos orgánicos e inorgánicos.
19. Creación de un vídeo.
20. Mural de compuestos orgánicos e inorgánicos.
21. Práctica de laboratorio: hexafluoruro de azufre.
22. Métodos de separación física.
23. Mural de mezclas homogéneas y heterogéneas.
24. Práctica de laboratorio: separación de una mezcla.
25. Crear mapa conceptual (ampliación).
26. Mapa conceptual (refuerzo).
27. Película: Erin Brockovich.
28. Debate de la película.
29. Juego "Pasapalabra".

Tabla 1: Lista de actividades propuestas.

Una vez nombradas las actividades, se procede a la explicación de cada una de ellas mediante la representación en forma de tabla. Estas incluyen, diferenciando por apartados, las características asociadas a su realización para poder ser utilizadas sin problema tanto en el aula como fuera de esta.

### Actividad 1 (Iniciación)

ACTIVIDAD 1: Vídeo introductorio a la tabla periódica I.		15 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
Introducir la representación simbólica de la tabla periódica de los elementos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector</li> <li>- Ordenador</li> <li>- Vídeo</li> </ul>	
CONTENIDOS	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Introducción de la tabla periódica de los elementos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de un vídeo y resolución de preguntas.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Atención durante el vídeo y participación del alumnado en el debate.</p>	<p>Reproducción de un vídeo inicial de la tabla periódica de una duración de 4,15 minutos:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=h8N0hiPryFs">https://www.youtube.com/watch?v=h8N0hiPryFs</a>                      Posteriormente se inicia un debate contestando a las preguntas (ANEXO I) todos los alumnos juntos en clase, por turnos. Posibilidad de parar el vídeo y reproducirlo varias veces si lo consideran oportuno.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Vídeo-fórum.	Interiorización y memorización de lo visualizado mediante la resolución de preguntas.	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Aula con recursos audiovisuales.	CCL, CMF, TID, CAA y AIP	



## Actividad 2 (Iniciación)

ACTIVIDAD 2: Foto de la tabla periódica.		15 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
Introducir la representación simbólica de la tabla periódica de los elementos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyector</li> <li>- Ordenador</li> <li>- Foto</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Introducción de la tabla periódica de los elementos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de la tabla periódica y resolución de preguntas.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Atención y participación del alumnado en todo momento.</p>	Se les proyecta una imagen de la tabla periódica a los alumnos mientras se lleva a cabo un debate donde responden a las preguntas expuestas (ANEXO II). Con la imagen delante, el profesor introduce el nombre que recibe cada familia o grupo, al igual que la posición de los metales y no metales identificando los de estado sólido, líquido y gaseoso.	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Foto-palabra.	Interiorización y memorización. Al finalizar, se les manda a los alumnos para casa la realización de un breve resumen acerca de las preguntas y lo explicado por el profesor, el cual subirán a la plataforma virtual dentro del diario de la asignatura.	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Aula con recursos audiovisuales.	CCL, TID, CSC, CAA, AIP	



### Actividad 3 (Iniciación)

ACTIVIDAD 3: Vídeo introductorio de la tabla periódica II.		15 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
Introducir la representación simbólica de la tabla periódica de los elementos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Vídeo</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Introducción de la tabla periódica de los elementos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de un vídeo de la tabla periódica y realización de un resumen.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad en casa.</p>	<p>Se manda a los alumnos ver un vídeo de la tabla periódica de los elementos, de duración 5,41 minutos:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NPbGCMiANg">https://www.youtube.com/watch?v=NPbGCMiANg</a></p> <p>A continuación, realizarán un resumen del contenido del vídeo. Este muestra de un modo llamativo tanto el criterio de clasificación de la tabla periódica como algunas propiedades y características importantes de los elementos. Al día siguiente en clase, preguntarán dudas relacionadas con este para una mejor comprensión.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Vídeo.	Interiorización y memorización, al igual que la realización de un resumen acerca de lo que han visto. El resumen lo subirán a la plataforma virtual en el diario de la asignatura. El profesor lo corregirá y lo devolverá a los alumnos.	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMF, TID, CAA y AIP	



## Actividad 4 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 4: Ficha de los elementos químicos I.		20 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Aprender características importantes de los elementos.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la resolución de ejercicios prácticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas</li> <li>- Apuntes</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos de la tabla periódica.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Resolución de ejercicios prácticos por grupos.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Se divide la clase en grupos de tres o cuatro personas. Se reparte la ficha de ejercicios (ANEXO III) a cada alumno para resolverla en grupo, ayudándose entre ellos si no entienden algún concepto. El profesor se mueve por la clase observando y siendo un guía para los que tienen mayor dificultad.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<p>Estrategia de aprendizaje cooperativo.</p>	<p>Al acabar la actividad, se anota el nombre de todos los miembros del grupo y se procede a una coevaluación donde se intercambian las fichas para que otro grupo de alumnos la corrija prestando atención al solucionario. Después, se devuelve la ficha al grupo correspondiente que observará el feedback recibido. Finalmente la ficha se la queda el docente.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
<p>Aula ordinaria.</p>	<p>CMF, CSC, CAA y AIP</p>	



## Actividad 5 (Ampliación)

ACTIVIDAD 5: Crucigrama (ampliación).		10 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
<p>Recordar y afianzar conceptos generales de la materia además de los elementos.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la resolución de ejercicios prácticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas</li> <li>- Apuntes</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Ampliación de diferentes conceptos de la materia.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Resolución de un ejercicio sobre diversos conceptos de la materia.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Esta actividad está destinada a aquellos grupos de alumnos que avanzan con más rapidez que el resto de compañeros. Se reparte la ficha de ejercicios (ANEXO IV) a cada alumno y la resuelven en grupo, ayudándose entre ellos. El profesor les guía si no entienden algún concepto.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
<p>Estrategia de aprendizaje cooperativo.</p>	<p>Al acabar la actividad, se anota el nombre de todos los miembros del grupo y se procede a una coevaluación donde se intercambian las fichas para que otro grupo de alumnos lo corrija prestando atención al solucionario. Después, se devuelve la ficha al grupo correspondiente que observará el feedback recibido. Finalmente la ficha se la queda el docente.</p>	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
<p>Aula ordinaria.</p>	<p>CMF, CSC, CAA y AIP</p>	



## Actividad 6 (Refuerzo)

ACTIVIDAD 6: Crucigrama de los elementos (refuerzo).		15 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Recordar y afianzar la representación de los elementos en la tabla periódica.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la resolución de ejercicios prácticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas</li> <li>- Apuntes</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Refuerzo del nombre y localización de los elementos en la tabla periódica.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Resolución de un ejercicio práctico de refuerzo.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Esta actividad está destinada a aquellos grupos de alumnos que les cuesta más trabajo seguir el ritmo de sus compañeros y necesitan de alguna actividad extra, como esta ficha (ANEXO V) para afianzar los conceptos necesarios de la unidad. Se reparte la ficha de ejercicios a cada alumno y la resuelven en grupo, ayudándose entre ellos. El profesor les guía si no entienden algún concepto.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	<p>Al finalizar, se anota el nombre de todos los miembros del grupo y se procede a una coevaluación donde se intercambian las fichas para que otro grupo de alumnos lo corrija prestando atención al solucionario. Después, se devuelve la ficha al grupo correspondiente que observará el feedback recibido. Finalmente la ficha se la queda el docente.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula ordinaria.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 7 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 7: Quimitris.		10 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
<p>Afianzar la localización de los elementos en la tabla periódica.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante un juego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Recurso en línea</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Realización de un juego para memorizar la posición de los elementos en la tabla periódica.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad.</p>	<p>Los alumnos realizarán este juego <a href="http://www.quimitris.com">www.quimitris.com</a> individualmente en su casa para aprender de una manera divertida la posición de los elementos en la tabla periódica. Anotarán en la ficha (ANEXO VI), al finalizar, tanto los niveles y las fases que han pasado como los puntos obtenidos.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Juego.	Interiorización y memorización de la posición de los elementos en la tabla periódica. Puntuación final y valoración del juego mediante una entrada al diario en la plataforma virtual.	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Fuera del horario lectivo.	TID, CMA, CAA y AIP	



## Actividad 8 (Desarrollo)

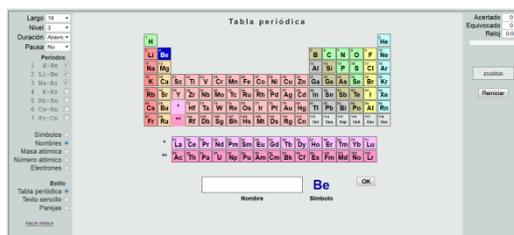


Figura 6: Recurso en línea de la tabla periódica.

ACTIVIDAD 8: Los elementos con la pizarra digital interactiva.		30 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Afianzar la localización de los elementos en la tabla periódica.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante un recurso digital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Pizarra digital interactiva</li> <li>- Recurso en línea</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos, así como nombre, símbolo, masa atómica y electrones.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Realización de una actividad grupal para afianzar conceptos de la tabla periódica.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Atención y participación para realizar la actividad. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Los alumnos se organizan en grupos de tres o cuatro personas, donde una de ellas será el portavoz. Se entra en el recurso en línea:  <a href="http://www.thatquiz.org/es-m/ciencia/tabla-periodica/">www.thatquiz.org/es-m/ciencia/tabla-periodica/</a>.</p> <p>Van contestando un grupo cada pregunta teniendo un minuto para pensar la respuesta antes de contestar. Todos los integrantes del grupo deberán ponerse de acuerdo para que al final sea el portavoz el que diga la respuesta que consideran correcta. Las preguntas son sobre la tabla periódica: identificar <b>símbolo</b>, <b>nombre</b>, <b>número atómico</b> y además <b>masa atómica</b> y <b>electrones</b> donde aparece la configuración electrónica. Poco a poco se van superando los niveles de complejidad.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<p>Estrategia de aprendizaje cooperativo.</p>	<p>Interiorización y memorización. Al final de la actividad, se cuenta el número de aciertos y equivocaciones de cada grupo estableciendo ganador o ganadores. Las equivocaciones se vuelven a preguntar para que entre todos lleguen a la respuesta correcta con el fin de retenerlo para la próxima vez.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
<p>Aula con recursos audiovisuales.</p>	<p>CMA, TID, CSC, CAA y AIP</p>	



## Actividad 9 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 9: Proyecto de investigación (los elementos químicos).		4 sesiones
OBJETIVOS	MATERIALES	
<p>Introducir características y propiedades de los elementos de la tabla periódica.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos a realizar sus propias indagaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Proyector</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos, así como propiedades de cada uno.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Búsqueda y selección de la información de carácter científico.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Participación de todos los miembros del grupo en la realización de la actividad. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Una vez definidos los conceptos de bioelemento y oligoelemento, en grupos de tres o cuatro compañeros se eligen cuatro elementos entre los dos tipos expuestos, sin repetir ninguno entre los grupos. Se realiza un trabajo en Word y un Power Point que se expondrá al final del proyecto. Deberán seguir las instrucciones de la ficha (ANEXO VII). Se utiliza el tiempo de clase y alguna hora fuera del horario lectivo si fuera necesario. El profesor hará de guía si tienen alguna duda.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	<p>Se comprobará que el trabajo contenga toda la información solicitada. Mediante la rúbrica establecida (ANEXO XIX), los alumnos se valorarán entre ellos (coevaluación) y también ellos mismos (autoevaluación). Posteriormente, se realizará una exposición mediante un programa informático (Power Point) con ideas claras y organizadas. Finalmente, se entrega todo al profesor.</p>	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Aula con recursos audiovisuales.	CCL, CMF, TID, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 10 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 10: Línea del tiempo.		1 sesión
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Introducir características y propiedades de los elementos de la tabla periódica.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos a realizar sus propias indagaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Recurso en línea</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos según su descubrimiento, así como propiedades de cada uno.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Ordenación de los elementos. Búsqueda y selección de la información de carácter científico.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Participación de toda la clase en la construcción de una línea del tiempo. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Entre todos los compañeros de clase se construye una línea del tiempo, entrando en <a href="http://www.dipity.com">www.dipity.com</a>, incorporando el orden en que se descubrió cada elemento. Además, debe incluir quién fue el descubridor y las características esenciales de cada elemento. Se procederá de modo que, se crea una entrada en la plataforma virtual para que todos los alumnos tengan acceso y puedan ir subiendo los elementos asignados a cada alumno. El profesor hará de guía si tienen alguna duda los alumnos en clase.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
<p>Estrategia de aprendizaje cooperativo.</p>	<p>Interiorización y memorización de los elementos por orden de descubrimiento y sus características. Al finalizar, realizarán un ejercicio donde deben completar un texto (ANEXO VIII) con información previamente adjuntada en la línea del tiempo. Lo resolverán en grupos y posteriormente se intercambiarán la ficha entre los grupos para su coevaluación. La devolverán al grupo del que provenía para analizar los errores y estos se la darán al profesor.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
<p>Aula con recursos audiovisuales.</p>	<p>CMF, TID, CSC, CCA, CAA y AIP</p>	



## Actividad 11 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 11: Creación tabla periódica.		2 sesiones
OBJETIVOS	MATERIALES	
<p>Crear una tabla periódica anotando las características esenciales de los elementos.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos a realizar sus propias indagaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- Post-It</li> <li>- Panel de corcho</li> <li>- Chinchetas</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos, así como propiedades de cada uno.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Búsqueda y selección de la información de carácter científico.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Participación de toda la clase en la construcción de una tabla periódica. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Entre todos los alumnos se construye una tabla periódica siendo los elementos químicos, post-its. En la parte de delante se escribe el nombre, símbolo, valencia y peso atómico y detrás grupo, configuración electrónica, fecha del descubrimiento con el nombre del descubridor y etimología. Se dibuja la silueta de la tabla periódica en el corcho y se recorta. Por último, se van colocando los "post its" de cada elemento en la posición correcta con chinchetas. Una vez creado, se puede interactuar con él cambiando la posición de los elementos de sitio para identificar después dónde irían o dar la vuelta al post-it para averiguar de qué elemento se trata con las características escritas.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
<p>Estrategia de aprendizaje cooperativo.</p>	<p>Verificación de que estén todos los campos seleccionados completos. Interiorización y memorización de los conceptos anotados. Posteriores ejercicios en grupo interactuando con la tabla periódica creada.</p>	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
<p>Aula con recursos audiovisuales.</p>	<p>CMF, TID, CSC, CCA, CAA y AIP</p>	



## Actividad 12 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 12: Ficha de los elementos químicos II.		20 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Aprender características importantes de los elementos.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la resolución de ejercicios prácticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichas</li> <li>- Apuntes</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de los elementos de la tabla periódica.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Resolución de ejercicios prácticos por grupos.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Se divide la clase en grupos de tres o cuatro personas. Se reparte la ficha de ejercicios (ANEXO IX) a cada alumno para resolverla en grupo, ayudándose entre ellos si no entienden algún concepto. El profesor se mueve por la clase observando y siendo un guía para los que tienen mayor dificultad.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	<p>Al finalizar, se anota el nombre de todos los miembros del grupo y se procede a una coevaluación donde se intercambian las fichas para que otro grupo de alumnos la corrija prestando atención al solucionario. Después, se devuelve la ficha al grupo correspondiente que observará el feedback recibido. Finalmente la ficha se la queda el docente.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula ordinaria.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 13 (Comprensión)

ACTIVIDAD 13: Descubrimiento del yodo.		20 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
Conocer en profundidad cómo se descubrió el yodo mediante un texto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Texto con preguntas</li> <li>- Apuntes</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Comprensión de un texto sobre el descubrimiento del yodo.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Análisis del texto y resolución de preguntas relacionadas con él.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Atención y participación del alumnado. Uso del trabajo en equipo.</p>	<p>Se divide la clase en grupos de tres o cuatro personas. Se lee el texto individualmente (ANEXO X). A continuación, cada uno contesta la primera pregunta durante un minuto y cuando se acaba el tiempo se dejan los lápices en el centro de la mesa. Comprueban sus respuestas entre ellos hasta que llegan a un acuerdo de información común. Cogen los lápices y se hace el mismo procedimiento con la siguiente pregunta, así hasta completarlas todas.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Lápices al centro.	<p>Al acabar las preguntas, se procede a un debate de toda la clase comparando las respuestas escritas de todos los grupos llegando a conclusiones razonables de cada pregunta. Se escribe el nombre de los miembros del grupo y se entrega la hoja de las resoluciones al profesor.</p>	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Aula ordinaria.	CCL, CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 14 (Comprensión)

ACTIVIDAD 14: Vídeo elemento, compuesto y mezcla.		15 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Diferenciar entre elemento, compuesto y mezcla.</p> <p>Relacionar los elementos, compuestos y mezclas con el mundo físico.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la visualización de un vídeo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeo</li> <li>- Papel</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Comprensión de un vídeo diferenciando entre elemento, compuesto y mezcla.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de un vídeo con la posterior realización de un resumen.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad en casa.</p>	<p>Se les manda a los alumnos ver un vídeo en casa acerca de la diferencia entre elemento, compuesto y mezcla de duración 5 minutos. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Wz3b52OP6Vc">https://www.youtube.com/watch?v=Wz3b52OP6Vc</a></p> <p>A continuación, deberán realizar un resumen de lo que muestra el vídeo, al igual que alguna pregunta de lo que no les haya quedado claro del contenido. Se entregará al día siguiente en papel o se subirá al diario de la asignatura en la plataforma virtual.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Flipped classroom.	Interiorización y memorización de modo visual. Durante los primeros minutos de la clase siguiente se resolverán las dudas que hayan podido tener. El resumen será corregido por el docente y lo enviará corregido mediante la plataforma virtual.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMF, TID, CAA y AIP	



## Actividad 15 (Experimentación)

ACTIVIDAD 15: Práctica laboratorio: elemento y compuesto.		20 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
Diferenciar entre elemento y compuesto de manera visual. Conseguir motivar a los alumnos mediante la realización de una práctica de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- Vaso de precipitados</li> <li>- Clavo de hierro (Fe)</li> <li>- Disolución de sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>)</li> <li>- Bata blanca y gafas</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciación entre elemento y compuesto.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Utilización correcta de los materiales de laboratorio.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y precaución del alumno a la hora de realizar la actividad.</p>	Se reparte la ficha (ANEXO XI) a los alumnos con el procedimiento de la práctica que van a realizar por parejas. Esta consiste en introducir un clavo de hierro (Fe) en una disolución de sulfato de cobre (CuSO <sub>4</sub> ) donde pasados unos minutos, el cobre de la disolución se ha depositado en el clavo. A continuación, contestarán a las preguntas especificando cuál es el elemento y cuál el compuesto.	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	Interiorización y memorización de forma visual. Al finalizar, se entrega la resolución de las preguntas al profesor, el cual corregirá y devolverá a los alumnos.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Laboratorio.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 16 (Experimentación)

ACTIVIDAD 16: Práctica laboratorio: Mezcla homogénea y heterogénea.		15 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Diferenciar entre mezcla homogénea y heterogénea.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la realización de una práctica de laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- 2 vasos de precipitados</li> <li>- Agua</li> <li>- Aceite</li> <li>- Sal</li> <li>- Varilla</li> <li>- Bata blanca y gafas</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciación entre los dos tipos de mezcla.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Utilización correcta de los materiales de laboratorio.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y precaución del alumno a la hora de realizar la actividad.</p>	<p>Se reparte la ficha (ANEXO XII) a los alumnos con el procedimiento de la práctica que van a realizar por parejas. Esta consiste en mezclar por un lado agua y sal, y por otro agua y aceite observando lo que ocurre y contestando a las preguntas propuestas. Se especificará si es una mezcla homogénea o heterogénea.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	Interiorización y memorización de forma visual. Al finalizar, se entrega la resolución de las preguntas al profesor, el cual corregirá y devolverá a sus alumnos.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Laboratorio.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 17 (Comprensión y análisis)

ACTIVIDAD 17: Vídeo: sustancias puras y mezclas.		15 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Diferenciar entre sustancias puras y mezclas.</p> <p>Relacionar las sustancias puras y mezclas con el mundo físico.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la visualización de un vídeo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeo</li> <li>- Papel</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Comprensión de un vídeo diferenciando entre elemento, compuesto y mezcla.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de un vídeo con la posterior realización de un resumen.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad en casa.</p>	<p>Se les manda a los alumnos ver un vídeo en casa acerca de la diferencia entre sustancias puras y mezclas de duración 4,55 minutos. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zvvGdNcEY5g">https://www.youtube.com/watch?v=zvvGdNcEY5g</a></p> <p>A continuación, deberán realizar un resumen de lo que muestra el vídeo, al igual que alguna pregunta de lo que no les haya quedado claro. Se entregará al día siguiente en papel o se subirá al diario de la asignatura en la plataforma virtual.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Flipped classroom.	Interiorización y memorización de modo visual. Durante los primeros minutos de la clase siguiente se resolverán las dudas que hayan podido tener del contenido. El resumen será corregido por el profesor que entregará a los alumnos por la plataforma virtual.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMF, TID, CAA y AIP	



## Actividad 18 (Comprensión y análisis)

ACTIVIDAD 18: Vídeos: compuestos orgánicos e inorgánicos.		20 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Relacionar los compuestos con el mundo físico.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la visualización de dos vídeos cortos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 vídeos</li> <li>- Papel</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Comprensión de dos vídeos cortos. Diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de dos vídeos con la posterior realización de un resumen.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad en casa.</p>	<p>Se les manda a los alumnos ver dos vídeos en casa acerca de la diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos de duración 2,21 minutos y 9,26 minutos, respectivamente.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BLCyWTO3174">https://www.youtube.com/watch?v=BLCyWTO3174</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l6pHnqddq06o">https://www.youtube.com/watch?v=l6pHnqddq06o</a></p> <p>A continuación, deberán realizar un resumen de lo que muestra el vídeo, al igual que alguna pregunta de lo que no les haya quedado claro. Se entregará al día siguiente en papel o se subirá al diario de la asignatura en la plataforma virtual.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Flipped classroom.	Interiorización y memorización de modo visual. Durante los primeros minutos de la clase siguiente se resolverán las dudas que hayan podido tener del vídeo. El resumen será corregido por el profesor y entregado mediante la plataforma virtual.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMF, TID, CAA y AIP	



## Actividad 19 (Desarrollo)

Esta actividad de aprendizaje por descubrimiento puede realizarse tanto para explicar los tipos de compuestos como para cualquier otro contenido del tema, por ejemplo la diferencia entre mezclas homogéneas y heterogéneas.

ACTIVIDAD 19: Creación de un vídeo: compuestos orgánicos e inorgánicos.		3 horas
OBJETIVOS	MATERIALES	
<p>Diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Relacionar los compuestos con el mundo físico.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la creación de un vídeo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso en línea</li> <li>- Ordenador</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Creación de un vídeo que contenga la información necesaria.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés del alumno por realizar la actividad en casa.</p>	<p>En grupos de tres o cuatro personas, los alumnos crean un vídeo entrando en el enlace <a href="http://www.voki.es">www.voki.es</a> donde se les explica paso a paso cómo crear un avatar físicamente y cómo introducirles voz para que expliquen, en este caso, qué es un compuesto y la diferencia entre compuestos orgánicos e inorgánicos poniendo algún ejemplo. Esta información la pueden obtener indagando por la red. Si se les plantea alguna duda acerca de dónde obtenerla para saber si son páginas fiables o no, se pregunta al docente.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	<p>Durante el proceso de creación del avatar se realizarán diversas tutorías para ver la evolución del trabajo y reflexionar acerca del camino que está teniendo, por si se debe cambiar algún aspecto o encaminar el proyecto de diferente forma. Al finalizar, los alumnos evalúan el trabajo de sus compañeros mediante una rúbrica que se puede encontrar en el apartado de anexos (ANEXO XIX).</p>	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMF, TID, CAA, CCA y AIP	



## Actividad 20 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 20: Mural. Compuestos orgánicos e inorgánicos.		30 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Relacionar los compuestos con el mundo físico.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la creación de un mural que colgarán después en clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartulina</li> <li>- Tijeras</li> <li>- Rotuladores</li> <li>- Etiquetas, fotos, objetos,...</li> <li>- Pegamento/celo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciación entre los dos tipos de compuestos.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Creación de un mural diferenciando entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y participación de todos los miembros del grupo. Uso del trabajo colaborativo.</p>	<p>En grupos de tres o cuatro alumnos se realiza un mural con materiales que hayan traído de casa: etiquetas, fotos, objetos,... incluso se pueden hacer dibujos de compuestos orgánicos e inorgánicos. Al finalizar, se decorará la clase con los murales de todos los grupos.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	<p>Interiorización y memorización de forma visual. Se valora la creatividad de los trabajos y que contenga diferencias claras de los dos tipos de compuestos. Los alumnos eligen aquellos dos que más les han gustado.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula ordinaria.	CMF, CSC, CCA, CAA y AIP	



## Actividad 21 (Experimentación)

ACTIVIDAD 21: Práctica laboratorio: Hexafluoruro de azufre.		20 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
Diferenciar entre mezcla homogénea y heterogénea. Conseguir motivar a los alumnos mediante la realización de una práctica de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- Hexafluoruro de azufre, SF<sub>6</sub></li> <li>- Báscula</li> <li>- Barquito de papel</li> <li>- Bata blanca y gafas</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Comprobación de las características del hexafluoruro de azufre.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Utilización correcta de los materiales de laboratorio.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y precaución del alumno a la hora de realizar la práctica.</p>	Al principio el profesor explica cuidadosamente el procedimiento que deben seguir los alumnos. Se les reparte la ficha de la práctica (ANEXO XIII) y realizan el experimento por parejas siguiendo los pasos. Contestan a las preguntas que se proponen identificando cada tipo de mezcla.	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	Interiorización y memorización de forma visual. Al finalizar, se entrega la resolución de las preguntas al profesor quien las devolverá corregidas.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Laboratorio.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 22 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 22: Métodos de separación física.		1 sesión
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
Diferenciar entre los diferentes métodos de separación de mezclas. Conseguir motivar a los alumnos mediante la realización de ejercicios prácticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- Ordenador</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de cinco métodos de separación.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Resolución de una sopa de letras con posterior realización de una presentación informática.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y participación de todos los miembros del grupo. Uso del trabajo cooperativo.</p>	<p>Se divide la clase en grupos de cinco alumnos. Se reparte la ficha de ejercicios (ANEXO XIV) a cada alumno para resolverla en grupo, ayudándose entre ellos. A continuación, buscan información acerca de los métodos encontrados y realizan una presentación informática explicando cada uno de ellos. El profesor se mueve por la clase observando y ayudando a los que tienen mayor dificultad.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	Interiorización y memorización. Al final, se sube el Power Point al diario virtual de la asignatura.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula de informática.	CCL, TID, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 23 (Desarrollo)

ACTIVIDAD 23: Mural. Mezclas homogéneas y heterogéneas.		30 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Diferenciar entre mezclas homogéneas y heterogéneas.</p> <p>Relacionar las mezclas con el mundo físico.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos mediante la creación de un mural que colgarán después en clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartulina</li> <li>- Tijeras</li> <li>- Rotuladores</li> <li>- Etiquetas, fotos, objetos,...</li> <li>- Pegamento/ceño</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciación entre los dos tipos de mezclas.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Creación de un mural diferenciando entre mezclas homogéneas y heterogéneas.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y participación de todos los miembros del grupo. Uso del trabajo colaborativo.</p>	<p>En grupos de tres o cuatro alumnos se realiza un mural con materiales que hayan traído de casa: etiquetas, fotos, objetos,... incluso se pueden hacer dibujos de mezclas homogéneas y heterogéneas que se pueden encontrar en alimentación (nata, helado, café, ensalada de frutas,...). Al finalizar, se decorará la clase con los murales de todos los grupos.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	<p>Interiorización y memorización de forma visual. Se valora la creatividad de los murales y que contengan de forma clara la diferencia entre los dos tipos de mezclas. Los alumnos eligen los dos que más les han gustado.</p>	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula ordinaria.	CMF, CSC, CCA, CAA y AIP	



## Actividad 24 (Experimentación)

ACTIVIDAD 24: Práctica laboratorio: Separación de una mezcla.		1 sesión
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Separar una mezcla en el laboratorio identificando qué tipo de mezcla es y cuál es el método de separación utilizado.</p> <p>Conseguir motivar a los alumnos para que aprendan mediante la realización de una práctica de laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- 2 vasos de precipitados</li> <li>- Embudo</li> <li>- Papel de filtro</li> <li>- Frasco limpiador</li> <li>- Bata blanca y gafas</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciación del tipo de mezclas e identificación de métodos de separación.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Utilización correcta de los materiales de laboratorio.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y precaución del alumno a la hora de realizar la práctica.</p>	<p>Al principio el profesor explica cuidadosamente el procedimiento que deben seguir los alumnos. Se les reparte la ficha de la práctica (ANEXO XV) y la realizan en parejas siguiendo los pasos detallados. Después, contestan a las preguntas que se proponen.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia de aprendizaje cooperativo.	Interiorización y memorización de forma visual. Al finalizar la sesión, se entrega la resolución de las preguntas al profesor quien las devolverá corregidas.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Laboratorio.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 25 (Ampliación)

ACTIVIDAD 25: Crear mapa conceptual (ampliación).		45 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Crear un mapa conceptual con las ideas clave de la unidad.</p> <p>Fijar los conceptos más importantes y saber relacionarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenador</li> <li>- Programa Mindjet</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de las ideas clave mediante un mapa conceptual.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Creación de un mapa conceptual sintetizando el contenido de la unidad.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y preocupación del alumno de realizar la actividad en casa. Entrega de la actividad en la fecha estimada.</p>	<p>Se instala el programa Mindjet en el ordenador para poder crear el mapa conceptual. Una vez instalado, se visualiza el tutorial donde te explica cómo funciona la aplicación y después creas tu propio mapa incluyendo las palabras: sustancias, mezcla, compuesto, tabla periódica, elementos, etc. añadiendo ejemplos.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Trabajo autónomo.	Interiorización y memorización de los conceptos clave. Al finalizar, se entrega al profesor o se sube el mapa al diario virtual de la asignatura. El docente corregirá la actividad y la devolverá a los alumnos.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMA, TID, CAA y AIP	



## Actividad 26 (Refuerzo)

ACTIVIDAD 26: Mapa conceptual (refuerzo).		45 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
<p>Completar un mapa conceptual con las ideas clave de la unidad.</p> <p>Fijar los conceptos más importantes y saber relacionarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha</li> <li>- Bolígrafo</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de las ideas clave mediante un mapa conceptual.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Cumplimentación de un mapa conceptual sintetizando el contenido de la unidad.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Interés y preocupación del alumno por realizar la actividad en casa. Entrega de la actividad en la fecha estimada.</p>	<p>Se les da una ficha a los alumnos (ANEXO XVI) donde tienen que rellenar los espacios vacíos con conceptos vistos en la unidad. Al finalizar, se entrega al profesor en la fecha acordada.</p>	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Trabajo autónomo.	Interiorización y memorización de los conceptos clave. El docente corregirá la actividad y la devolverá a los alumnos.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Fuera del horario lectivo.	CCL, CMA, CAA y AIP	



## Actividad 27 (Comprensión)

Esta actividad es de larga duración por lo que si no se dispone de tiempo durante las sesiones de la asignatura de física y química, se puede destinar para sesiones de tutoría o para casa en periodos de vacaciones largos por ejemplo.

ACTIVIDAD 27: Película: Erin Brockovich.		2:30 horas
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
Tratar diferentes aspectos de la unidad acerca de compuestos y mezclas. Relacionar la unidad con el mundo físico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Película</li> <li>- Ordenador/Televisión</li> <li>- Bolígrafo</li> <li>- Ficha</li> </ul>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<p><u>Conceptuales:</u> Identificación de diferentes sustancias contaminantes.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Visualización de una película relacionada con la unidad y resolución de preguntas.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Atención e interés del alumno por realizar la actividad.</p>	Se entrega la ficha (ANEXO XVII) a los alumnos para que realicen la actividad en casa o en varias sesiones de clase dependiendo de la elección del profesor. Se reproduce la película "Erin Brockovich" de duración 131 minutos y se van contestando a las preguntas propuestas en la ficha de forma individual o subidas al diario de la asignatura en la plataforma virtual.	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Trabajo autónomo.	Interiorización y memorización de forma visual. El docente corregirá las preguntas y serán devueltas de la misma forma que han sido entregadas.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula ordinaria o fuera del horario lectivo.	CCL, CMF, TID, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 28 (Comprensión)

Para esta actividad es necesario haber visto la película de la actividad anterior tanto en horario de tutoría como en clase de la asignatura de física y química o en casa.

ACTIVIDAD 28: Debate de la película "Erin Brockovich".		20 minutos
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MATERIALES</b>	
Tratar diferentes aspectos que perjudican al mundo en el cual vivimos. Relacionar la unidad con el mundo físico.	- Preguntas	
<b>CONTENIDO</b>	<b>DESARROLLO</b>	
<u>Conceptuales:</u> Tratamiento de diferentes aspectos sociales. <u>Procedimentales:</u> Debate y análisis de la película. <u>Actitudinales:</u> Atención y participación del alumno en el debate.	Una vez vista la película (ANEXO XVII), se debate en clase ciertos aspectos éticos y sociales que transcurren en la película. El profesor domina el debate mediante la realización de preguntas que se encuentran al final de la ficha. Se fomenta la educación en valores.	
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
Estrategia cooperativa.	Interiorización y memorización de forma visual. Participación activa de los alumnos.	
<b>ESPACIO</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	
Aula ordinaria.	CCL, CMF, CSC, CAA y AIP	



## Actividad 29 (Comprensión)

ACTIVIDAD 29: Juego "Pasapalabra".		20 minutos
OBJETIVOS	MATERIALES	
<p>Identificar diferentes elementos y diferenciar entre compuestos y mezclas.</p> <p>Afianzar los contenidos vistos en la unidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiciones</li> <li>- Rosco con el abecedario</li> </ul>	
CONTENIDO	DESARROLLO	
<p><u>Conceptuales:</u> Diferenciación entre elementos, compuestos y mezclas.</p> <p><u>Procedimentales:</u> Identificación de la palabra correcta respecto a su definición.</p> <p><u>Actitudinales:</u> Atención y participación del alumno en el juego.</p>	<p>Esta actividad se realiza para afianzar los conceptos aprendidos a lo largo de la unidad. El profesor lee la definición de cada letra por orden alfabético y los alumnos por grupos van contestando. Si no se saben la respuesta con seguridad "pasan palabra" y el siguiente grupo continúa con la letra siguiente. Al llegar a la Z se repiten por orden las definiciones de aquellas letras que no han sido contestadas. La actividad se encuentra en el ANEXO XVIII.</p>	
METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	
Estrategia cooperativa.	Interiorización y memorización. Participación activa de los alumnos.	
ESPACIO	COMPETENCIAS	
Aula ordinaria.	CMF, CSC, CAA y AIP	



## 5. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Según Sanmartí, un factor a tener en cuenta en el fracaso escolar reside en que los profesores están más preocupados por transmitir correctamente una información que por entender por qué los alumnos no la aprenden (Sanmartí, 2007).

La evaluación es el motor del aprendizaje, ya que a través de ella nos reflejamos nosotros como profesores, **reflexionando** si nuestra forma de dar la clase ha dado su fruto cumpliendo los objetivos propuestos en el currículo. Por tanto, se debe tener una regulación tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

La evaluación en el ABP se caracteriza por ser parte del proceso formativo. «No debería limitarse a una evaluación única, estandarizada mediante una prueba objetiva». <sup>8</sup> Se trata de que el estudiante comprenda los fenómenos, la interrelación de las disciplinas, y en especial la capacidad de movilizar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas lo más reales posibles. Como dicen Bermejo y Pedraja <sup>7</sup>, el objetivo no es encontrar la nota perfecta, sino conseguir que adquieran las **competencias**.

Para ello, y para asegurar que están elaborando adecuadamente el proyecto, es conveniente reunir el **feedback** adecuado. Un feedback a tiempo durante el desarrollo del proyecto ayuda a encaminar las ideas y reflexionar para llegar al éxito (Boss, 2013). Por lo que tener momentos de reflexión mediante tutorías o en horario de clase para preguntar dudas y encontrar el modo de encaminar el proyecto es favorable para lograr la meta propuesta. Al igual que un feedback de la corrección de los ejercicios que entregan como resúmenes, diario,...

Para llevar a cabo una buena evaluación es importante incorporar a los estudiantes a su proceso, mediante una **coevaluación** (evaluación entre iguales) como se puede ver por ejemplo en las actividades 5, 9, 10, 19. Por ello, para algunas de ellas, se han elaborado rúbricas (ANEXO XIX) del proyecto de investigación (actividad 9) y de la creación de un vídeo (actividad 19) para que al finalizar estos, los alumnos se intercambien los proyectos por grupos evaluando el trabajo de sus compañeros. De acuerdo con Bermejo y Pedraja, «si los estudiantes se sienten partícipes del proceso, se motivarán más para hacerlo mejor». <sup>8</sup>

La **autoevaluación** también se considera de igual importancia, ya que se considera una reflexión del alumno sobre su trayectoria. Se observa si cumple los objetivos y mejora sus puntos débiles consiguiendo un aprendizaje reflexivo y autónomo. Esta autoevaluación se desarrolla en actividades como la 9 del proyecto de investigación y las actividades 20 y 23 con los murales realizados.

Además, establecer un **diario** del estudiante en una plataforma virtual es de gran utilidad para observar un seguimiento del alumno y ver su evolución, al igual que recibir el feedback correspondiente por el profesor. En este subirá los trabajos y los resúmenes de las actividades que lo requieran. Esta es una herramienta útil tanto para el alumno como para el docente donde, éste último, observa si su estrategia es la correcta.

---

<sup>8</sup> Comentado en la web por Bermejo y Pedraja:  
[http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf).



Para que esta evaluación sea eficiente, la nota final debe constar de un porcentaje correspondiente de nota tomado en las actividades, coevaluación, autoevaluación, diario y examen final.

Al finalizar las actividades es recomendable pasar un **cuestionario** a los alumnos para verificar si la metodología aplicada ha dado resultado y si sería aconsejable realizar alguna mejora.

## 6. CONCLUSIONES

Tras haberse mostrado la gran variedad de materiales didácticos, se puede verificar que se han cubierto los objetivos del TFM expuestos en el segundo apartado. Hay una amplia gama de actividades donde el docente puede elegir, adaptándolas a las necesidades individuales de cada alumno. También se hace uso del aprendizaje cooperativo logrando la participación y motivación de los alumnos en la clase de física y química, se mejora la adquisición de competencias básicas haciendo uso de las TIC para captar la atención y afianzar el contenido de la unidad.

Todas las **actividades** son **útiles** y aportan el contenido adecuado para dicho nivel académico. Además, son expuestas **de manera clara** mediante tablas para que faciliten su comprensión antes y durante su elaboración. De este modo el profesor tendrá todo lo que necesita saber sobre ésta antes de realizarla y los alumnos también pueden disponer de ella para tener presente cuales son los objetivos y conceptos requeridos a la hora de realizar cada actividad. Ya que considero que a los alumnos se les debe informar, desde el primer momento, de cuales son los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y competencias básicas para una mejor comprensión durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mediante el uso de las metodologías utilizadas se propone alejar a los alumnos de la dependencia con el profesor fortaleciendo un espacio colaborativo en el proceso enseñanza-aprendizaje, donde se promueve la capacidad del pensamiento autónomo y crítico de los estudiantes.

Los materiales didácticos mostrados de forma colaborativa son realmente útiles para dominar habilidades tanto interpersonales como intrapersonales cubriendo la adquisición de las competencias básicas. Al realizar actividades de forma creativa, los alumnos están más motivados y muestran más interés, por lo que aumentan sus ganas de aprender aumentando a su vez el rendimiento de la clase.

Realmente, el **aprendizaje cooperativo** (introducido en las actividades) es una **herramienta eficaz** para lograr una autonomía y madurez personal (Pujolàs, 2008). Los alumnos se ayudan entre ellos a la hora de realizar las tareas creando un vínculo pedagógico-social que les permite alcanzar los objetivos curriculares con mayor facilidad.

Además, los estudiantes aprenden mejor observando y relacionando lo que están estudiando con hechos reales, como por ejemplo las prácticas de laboratorio que se proponen y también mediante el aprendizaje por descubrimiento creando su propio material de aprendizaje como es el caso de la construcción de un vídeo con la creación de un avatar (actividad 19).

En lo referente a la evaluación, considero que un buen **feedback** a tiempo es muy importante. Un ejemplo de tal es que la revista *Instructional Science*, de ámbito



educativo, corrobora que el feedback entre compañeros juega un papel crucial en el aprendizaje dentro del aula. Este ha sido reconocido como un elemento clave en el apoyo al proceso de interacción, que por general implica un proceso de revisiones y comunicación a través del cual los alumnos entran en diálogos relacionados con el rendimiento y las normas. Esto hace que los alumnos tomen un papel más activo, ayudando a la mejora de sus habilidades de autoevaluación (Gan y Hattie, 2014). Del mismo modo, la evaluación entre iguales, hará que los estudiantes valoren el trabajo realizado, aprendiendo unos de otros y logrando un mayor interés por su perfecta realización del trabajo.

Teniendo en cuenta todos los aspectos nombrados, se puede concluir haciendo alusión a la **Taxonomía de Bloom** (Bloom, 1956). Esta es una de las taxonomías de objetivos del dominio cognitivo más conocidas. Objetivos ordenados jerárquicamente, según el nivel de dificultad, desde el nivel más bajo (conocimiento) hasta el nivel más alto (evaluación), ya que con conocimiento nos referimos a la memorización o recuerdo de los conceptos tal y como los estudiamos y con evaluación o resolución de problemas nos referimos a las posibles relaciones/conclusiones que saquemos, al igual que al pensamiento crítico que adquirimos:

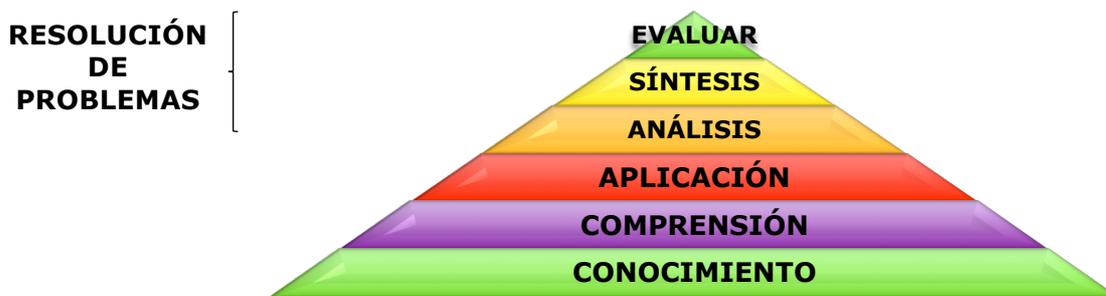


Figura 7: Pirámide en relación a la taxonomía de Bloom.

Esta pirámide se desarrolló con el fin de poder controlar y medir el aprendizaje de los alumnos en relación a un tema en concreto. Bloom propuso seis niveles educativos (figura 7) orientados a trabajar diversas facetas cognitivas del estudiante, que posteriormente se redujo a cuatro, englobando las tres últimas en una, llamándolo *resolución de problemas* donde tiene cabida el pensamiento crítico (Bloom, 1956).

El **pensamiento crítico** tiene una enorme importancia en la educación, pues se debe reflexionar y tomar decisiones por uno mismo justificándolas con evidencias, como se muestra en la mayoría de las actividades propuestas, como la actividad 9 del proyecto de investigación y las actividades 5 y 12 donde los alumnos trabajan en grupo llegando a un acuerdo entre ellos.

Con todo esto, recomiendo totalmente utilizar los materiales propuestos en este trabajo por todas las ventajas mostradas en dicho documento y porque realmente creo que todas estas actividades se pueden llevar a cabo en un aula educativa teniendo la seguridad de que, todas ellas, se van a desarrollar con un alto grado de gratificación por ambas partes, profesor y alumnos. Como docente estoy convencida de que las utilizaré en un futuro no muy lejano en mi aula.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

BERGMANN, J. y A. SAMS (2014): *Dar la vuelta a tu clase*. Ed. SM. 109p. ISBN: 9788467561180.

National Academy Foundation. *Project-Based Learning Guide* [en línea]. Encontrado en la web:

[http://kupuhouacademy.weebly.com/uploads/2/0/3/0/20309617/pbl\\_guide\\_w\\_6as.pdf](http://kupuhouacademy.weebly.com/uploads/2/0/3/0/20309617/pbl_guide_w_6as.pdf) [Consulta: 16 de junio de 2015].

ZABALA, A. y L. ARNAU (2007): *11 Ideas clave: Como aprender y enseñar competencias*. Col. Ideas clave. 3ª ed. Graó, Barcelona. 226p. ISBN: 9788478275007.

VAELLO, J. (2007): *Como dar clase a los que no quieren*. Ed. Santillana, Madrid. 224p. ISBN: 9788429455137.

PUJOLÀS, P. (2008): *9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Col. Ideas clave. 1ª ed. Graó, Barcelona. 366p. ISBN: 9788478276745.

VV.AA. (2010): *Física y química 3º ESO Proyecto conecta 2.0*. Ediciones SM en castellano. 108p. ISBN: 9788467524963.

VV.AA. (2007): *Física y química 3ºESO*. Proyecto la casa del saber. Ed. Santillana en castellano. 200p. ISBN: 9788429409819.

ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (2004): *Historia de la química*. Ed. Síntesis. 272p. ISBN: 9788497561655.

SEGURA, M. y M. ARCAS (2003): *Educación de las emociones y los sentimientos*. Narcea Ediciones, Madrid. 104p. ISBN: 9788427714175.

BOSS, S. (2013): *Los Diez Consejos Principales para evaluar el aprendizaje basado en proyectos*. Edutopía Guía [en línea]. Encontrado en la web: <http://www.edutopia.org/pdfs/guides/edutopia-guia-diez-consejos-para-evaluar-PBL-espanol.pdf>. [Consulta: 6 de Julio de 2015].

VV.AA. (2013): *Cuadern Institut de cinema*. Ediciones SM en valenciano. 40p.

BERMEJO, F. y M. J. PEDRAJA: «Capítulo 5. La evaluación de competencias en el ABP y el papel del portafolio», en *La metodología del aprendizaje basado en problemas* [en línea]. Encontrado en la web:

[http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf). [Consulta: 6 de julio de 2015].

GARDNER, H. (1999): *Intelligence Reframed: Multiple intelligences for the 21st Century*. Ed. Basic Books, Nueva York. 292p. ISBN: 0465026117.

KOZULIN, A. y otros (2003): *Vygotsky's. Educational Theory in Cultural Context*. Ed. Cambridge University Press, Nueva York. ISBN: 0521821312.



SANMARTÍ, N. (2007): *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Col. Ideas clave, 1ª ed. Graó, Barcelona. 142p. ISBN: 978847827473.

BRUNER, J. (1979): *El desarrollo en el niño*. Ediciones Morata, Madrid.

Capacitación técnico pedagógica-P.A.N. *Criterios, indicadores e instrumentos de evaluación* [en línea]. Encontrado en la web:  
<https://capacitaidat.wordpress.com/criterios-indicadores-e-instrumentos/>  
[Consulta: 9 de Julio de 2015].

BLOOM, B. S. (1956): *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. Ed. David McKay Company, Inc. 201-207p.

GAN, M. J. S. y J. HATTIE (2014): «Prompting secondary students' use of criteria, feedback specificity and feedback levels during an investigative task» en *Instructional Science*. Vol. 42. 861-878p.

### Normativa:

España. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 4 de mayo de 2006, núm. 106. 50p.

España. Decreto 112/2007, de 20 de julio, del Consell. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, 24 de julio de 2007, núm. 5562. 185p.

España. Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 5 de enero de 2007, núm. 5. 96p.

España. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, núm. 295. 63p.

España. Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, 10 de junio de 2015, núm. 7544. 1145p.

### Webs:

- [www.quimitris.com](http://www.quimitris.com)
- <http://www.educaplus.org/play-332-Propiedades-de-los-elementos.html>
- <http://worksheets.theteacherscorner.net/make-your-own/crossword/lang-es/>
- <https://www.educima.com/wordsearch/spa/>
- [www.thatquiz.org/es-m/ciencia/tabla-periodica/](http://www.thatquiz.org/es-m/ciencia/tabla-periodica/)
- [www.dipity.com](http://www.dipity.com)

### Vídeos:

- <https://www.youtube.com/watch?v=h8N0hiPryFs> [Consulta: 16 de junio]
- <https://www.youtube.com/watch?v=NPbGCMiANg> [Consulta: 10 de junio]
- <https://www.youtube.com/watch?v=Wz3b52OP6Vc> [Consulta: 15 de junio]
- <https://www.youtube.com/watch?v=zvvGdNcEY5g> [Consulta: 10 de junio]
- <https://www.youtube.com/watch?v=BLCyWTO3174> [Consulta: 16 de junio]
- <https://www.youtube.com/watch?v=l6pHnqdq06o> [Consulta: 10 de junio]



## ANEXOS

### ANEXO I

#### ACTIVIDAD 1 (INICIACIÓN): Vídeo introductorio I

Se les introduce el tema a los alumnos con un video de cinco minutos:

<https://www.youtube.com/watch?v=h8N0hiPryFs>

A continuación, se empieza un debate con las siguientes preguntas:

- ¿Podrías indicar qué es un grupo y qué un periodo en la tabla periódica? ¿Cuántos grupos tiene? ¿Y cuántos periodos?
- ¿Qué encontramos en la casilla de cada elemento?
- ¿Qué nombre reciben los grupos 1 y 2? ¿Son metales o no metales?
- Las letras s, p, d y f que se nombran en el video, ¿a qué hacen referencia?
- ¿Qué nombre reciben los metales que se encuentran en el centro de la tabla periódica? ¿Qué características tienen?
- ¿En qué parte se encuentran los no metales?
- ¿Qué nombre reciben los elementos de la última columna de la derecha?





### ANEXO III

#### ACTIVIDAD 4 (DESARROLLO): Ficha de los elementos químicos I

Nombres del grupo:

1. Localiza doce elementos del sistema periódico e indica si son metálicos, semimetálicos o no metálicos y a qué grupo pertenecen.

R	O	U	E	E	A	C	O	I	Y	E	A	P	L	E	A	W
O	X	Z	L	H	Z	Y	A	F	H	F	B	M	C	I	L	Y
C	O	B	A	L	T	O	E	E	A	H	L	I	K	E	U	N
F	O	S	F	O	R	O	V	N	C	D	D	D	P	O	M	U
U	I	W	E	V	X	B	Y	U	V	E	F	O	D	G	I	I
N	B	F	A	E	U	R	E	Q	E	Q	E	I	D	F	N	M
B	I	S	M	U	T	O	G	U	O	A	B	J	J	W	I	P
E	E	T	A	R	S	F	B	F	V	Y	O	U	Y	F	O	O
T	C	L	R	R	C	Y	E	Y	Q	T	R	R	N	C	S	A
W	Z	A	V	O	G	T	U	V	K	V	O	F	Q	O	V	X
N	B	N	M	S	G	O	A	F	L	J	T	A	E	B	U	E
E	G	T	I	R	J	E	N	N	R	W	I	Q	U	R	F	T
Y	I	A	O	P	A	V	N	I	O	I	O	P	F	E	U	T
E	E	N	A	S	T	A	T	O	E	Y	G	L	V	Q	R	E
P	K	O	L	I	A	J	F	J	A	Y	J	A	C	E	Y	E
R	H	Q	E	O	J	U	V	F	B	R	K	T	E	M	B	O
Q	R	P	O	L	O	N	I	O	T	S	Q	A	O	F	A	H

Creado en [www.educima.com](http://www.educima.com)

2. Identifica los elementos que se piden, indicando nombre y símbolo, y señala su posición en la siguiente tabla:
  - a) Un no metal que se utilice como combustible.
  - b) Un metal precioso de color amarillo.
  - c) Un metal, que en condiciones normales, sea líquido.
  - d) Un gas noble que se utilice en los anuncios luminosos.
  - e) Un metal que se utilice en las baterías recargables.
  - f) Un no metal, gaseoso, imprescindible para los seres vivos.
  - g) Un metal fundamental para la formación de los huesos.

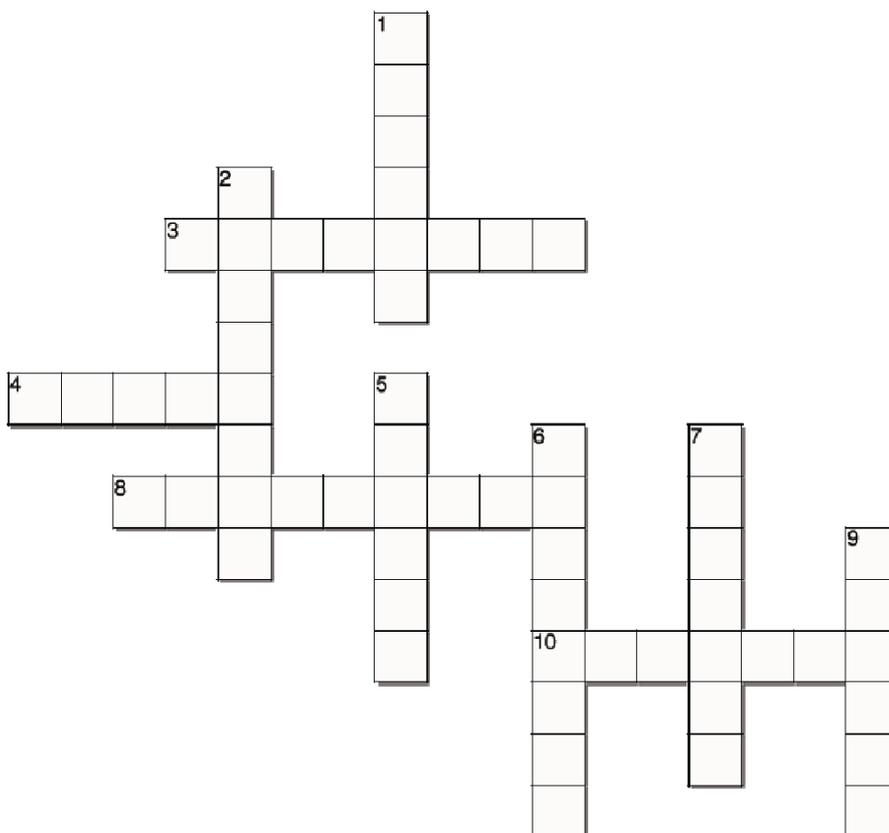



## ANEXO IV

### ACTIVIDAD 5 (AMPLIACIÓN): Crucigrama

Nombres del grupo:

1. Completa el siguiente crucigrama.



Created on [TheTeachersCorner.net](http://TheTeachersCorner.net) Crossword Maker

Vertical

1. Regla según la cual los elementos tienden a adquirir 8 electrones en la capa de valencia. 2. Sustancia formada por átomos de igual número de protones. 5. Partícula del núcleo atómico. 6. Agrupación de átomos. 7. Nombre del elemento con símbolo "K". 9. Científico que formuló la primera teoría atómica con carácter científico.

Horizontal

3. Partícula, con carga negativa y masa muy pequeña, que se mueve alrededor del núcleo. 4. Dícese del gas cuyos átomos son muy estables y por ello no se combina con otros elementos. 8. Elemento del sistema periódico que tiene 51 protones. 10. Estructura gigante regular de átomos, iones o moléculas.

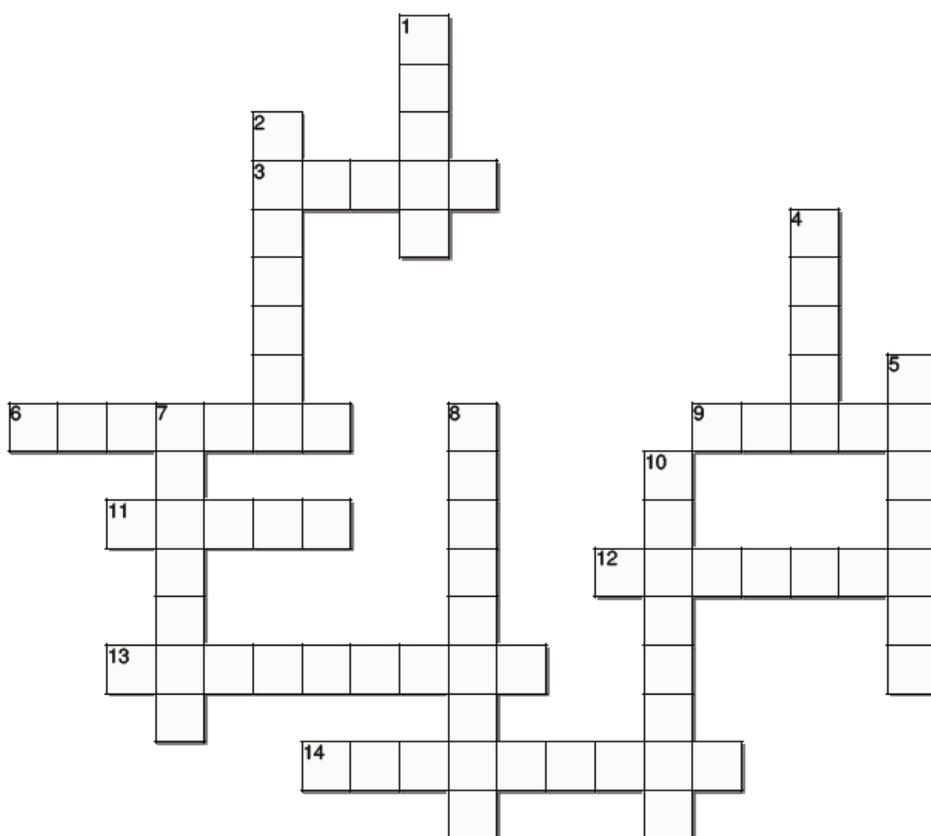


## ANEXO V

### ACTIVIDAD 6 (REFUERZO): Ficha de los elementos

Nombres del grupo:

1. Completa el siguiente crucigrama:



Created on [TheTeachersCorner.net](http://TheTeachersCorner.net) Crossword Maker

Vertical:

1. Nombre del alcalino que se encuentra en la sal común. 2. Nombre del gas cuyo símbolo es "Kr". 4. Elemento que se encuentra debajo del Indio. 5. Nombre del no metal con símbolo "P" en el grupo de los nitrogenoides. 7. Primer metal del grupo de los alcalinotérreos. 8. Nombre del metal con símbolo "Sr". 10. Elemento que se encuentra debajo del boro con 13 protones.

Horizontal:

3. Último metal en el grupo de los alcalinotérreos. 6. Elemento con número atómico 6. 9. Halógeno que se utiliza como limpiador de piscinas. 11. Tercer elemento de la columna de gases nobles. 12. Metal alcalino que contiene la letra "b". 13. Primer elemento de la tabla periódica. 14. Nombre del elemento con símbolo "Sb".



## ANEXO VI

### ACTIVIDAD 7 (En casa): Juego de los elementos

#### JUEGO QUIMITRIS

Entrad en la dirección web: [www.quimitris.com](http://www.quimitris.com). Encontrareis el conocido juego del "Tetris" con la diferencia de que se visualiza la tabla periódica de los elementos y las figuras que van descendiendo son agrupaciones de símbolos, los cuales deberás poner en la posición correcta. Hay diferentes niveles. Al principio, solo desaparecerán los símbolos de los grupos alcalino y alcalinotérreo. Una vez superado este nivel, completarás la tabla con los símbolos de los tres grupos siguientes. Así hasta aprender la localización de todos los elementos de la tabla periódica superando las diferentes fases.

Una vez acabado anota en la tabla que aparece a continuación los niveles y las fases que has superado con los puntos finales obtenidos.

NIVEL	FASE	PUNTOS

Puedes realizar este ejercicio tantas veces como quieras con el objetivo de memorizar la posición de cada elemento. A la larga esto puede ser beneficioso para conocer, mediante su localización, ciertas propiedades y características de los elementos.

Al finalizar el ejercicio, sube una entrada a tu diario de la asignatura comentando qué te ha parecido este juego como modo de aprendizaje, es decir, si te ha servido para recordar la posición de los elementos en la tabla periódica.



## ANEXO VII

### ACTIVIDAD 9 (DESARROLLO): Proyecto investigación

Primero se diferencia entre bioelemento y oligoelemento:

“Se denomina **bioelemento** a los elementos químicos que forman parte de los seres vivos. Los más abundantes son: C, H, O, N, Ca, P, Mg, S, Na, K y Cl, constituyen más del 99%”.

“Los **oligoelementos** son los elementos que están en menor proporción en los seres vivos pero que son indispensables, como Fe, Zn, Mn, F, I, Cu y Co. Constituyen aproximadamente el 0,1%”.

A continuación, en grupos de tres o cuatro compañeros elegid cuatro elementos entre bioelementos y oligoelementos sin repetir ninguno entre los grupos. Utilizad el tiempo de clase durante dos sesiones para realizar la actividad con la ayuda de los ordenadores y del profesor si fuera necesario. Seguid las instrucciones siguientes:

Realizad un trabajo que incluya portada, índice, resumen del descubrimiento y aplicaciones de cada elemento seleccionado (identificando si es oligoelemento o bioelemento), la ficha que se muestra a continuación con las características de cada uno y una bibliografía con los sitios de interés de donde se ha extraído la información. La ficha debe incluir:

Nombre	Densidad
Símbolo	Estado de oxidación/valencias
Posición	Dureza
Estado	Reactividad
Masa atómica	Conductividad
Punto de fusión	Distribución
Punto de ebullición	Electronegatividad

Ordenad los elementos de mayor a menor según sus características: masa atómica, dureza, reactividad, conductividad, electronegatividad,...

El tercer día se procederá a la realización de una presentación informática con los puntos más importantes del trabajo para concluir con una exposición al cuarto día de clase, donde los miembros del grupo explicarán su trabajo al resto de compañeros.



## ANEXO VIII

### ACTIVIDAD 10 (DESARROLLO): Línea del tiempo

Nombres del grupo:

Completa el texto después de crear la línea del tiempo.

El \_\_\_\_\_ es el primer metal descubierto que fue extraído y elaborado por el hombre. Fue descubierto en \_\_\_\_\_.

Es el elemento básico para la formación de los compuestos orgánicos, el cual recibe el nombre de \_\_\_\_\_ y fue descubierto por \_\_\_\_\_. Su electronegatividad es más \_\_\_\_\_ que el oxígeno pero más \_\_\_\_\_ que el plomo.

Lavoisier le puso nombre al \_\_\_\_\_ en el siglo XVIII, gas más abundante en la atmósfera. Este elemento es \_\_\_\_\_ reactivo y los estados de oxidación que presenta son \_\_\_\_\_.

El \_\_\_\_\_ fue descubierto por H. Davy en el siglo \_\_\_\_\_ mediante electrólisis de cal viva. Es un \_\_\_\_\_ del grupo de los \_\_\_\_\_ cuyo radio es de tamaño \_\_\_\_\_ que el hierro.

El primer gas noble descubierto fue el \_\_\_\_\_. Sustancia \_\_\_\_\_ con número atómico \_\_\_\_\_. Este es un elemento \_\_\_\_\_ conductor de la electricidad.

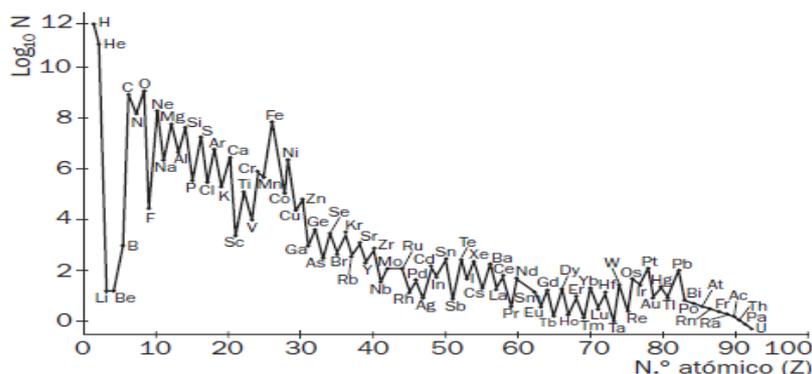


## ANEXO IX

### ACTIVIDAD 12 (DESARROLLO): Ficha de los elementos químicos II

Nombres del grupo:

1. Esta gráfica muestra la abundancia relativa de los elementos químicos en el universo. Analízala y descubre a qué elemento se refieren en las frases que se muestran a continuación.



- Es uno de los metales más abundantes, además está presente en la sangre.
- Su nombre es el dios del Sol en griego y es muy abundante en las estrellas.
- Gas a temperatura ambiente, el más abundante en los seres vivos y en la corteza terrestre.
- El metal alcalinotérreo más abundante de todos.
- Los no metales más abundantes en los seres vivos.

2. Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La regla del octeto es útil, pero presenta numerosas excepciones.
- En el ion  $\text{Cl}^{2-}$ , el cloro no cumple la regla del octeto.
- Si el Al gana un electrón se convierte en Si.
- Cuando se forma  $\text{Ca}^{2+}$ , el calcio pierde dos electrones y cumple la regla del octeto.
- Realmente un elemento queda definido por su número de electrones.
- El hidrógeno es el elemento más abundante del universo y de los seres vivos.
- El hidrógeno y el litio adquieren su estabilidad con dos electrones en su última capa, no con ocho.



## ANEXO X

### ACTIVIDAD 13 (COMPRESIÓN): Texto

Esta actividad se basa en "lápices al centro". Agruparos con tres o cuatro compañeros. Leed el texto que aparece a continuación todos juntos. Tenéis un minutos para contestar cada pregunta dejando los lápices al centro cuando el profesor diga *tiempo*. Comparad las respuestas que ha tenido cada uno por si creéis que alguna puede ser modificada. A continuación se pasa a la pregunta siguiente y se hace el mismo procedimiento hasta completar todas las preguntas.

#### TEXTO: DESCUBRIMIENTO DEL YODO

Es el segundo halógeno obtenido en estado libre; el empresario Bernard Courtois (1777-1838), descubridor de este elemento, de la ciudad francesa de Dijon, se dedicaba a la fabricación de la potasa y el salitre. Como producto de partida se utilizaban las cenizas obtenidas de la combustión de las algas marinas. Durante la evaporación por calentamiento, primero se precipitaba el cloruro de sodio, y después el cloruro y sulfato de potasio. La disolución madre resultante era una disolución de varias sales, entre las que estaban algunos compuestos de azufre.

Con el fin de descomponer los compuestos sulfurosos, Courtois añadía ácido sulfúrico a la disolución. Un día de 1811 dio la casualidad de que añadió una cantidad mayor de la necesaria y, como resultado de ello, se llevó una sorpresa: observó que una nube de vapores color púrpura de gran belleza se desprendía de la disolución salina; los vapores, que tenían un olor irritante semejante a los del cloro, se condensaban sobre los objetos fríos en forma de cristales color oscuro violeta con brillo metálico.

El estudio de las propiedades de estos cristales le llevó a la sospecha de haber descubierto un nuevo elemento. Pero sus ocupaciones comerciales y la pobreza de medios de su laboratorio hicieron que pasara su información a dos químicos amigos suyos, Charles-Bernard Desormes y Nicolas Clement, para que continuaran la investigación. Confirmaron la existencia del nuevo elemento y publicaron los resultados. Esta circunstancia explica la razón por la que la comunicación publicada en la revista *Annales de Chimie et de Physique* lleva por título "El descubrimiento de la nueva sustancia por el señor Courtois en la sal a partir de la lejía" y firmada por N. Clement y Ch. Desormes, en 1813, dos años después del descubrimiento del elemento.

La prueba elemental de la naturaleza del yodo fue presentada independientemente por Gay-Lussac y por H. Davy. El químico francés propuso "yodo" para el nuevo elemento (viene del griego *ioeidés*, violeta) y el inglés propuso "yodino", pero el primero fue el que arraigó. Los vecinos de Dijon no olvidaron a Courtois y una calle de la ciudad lleva su nombre.

*Historia de la Química.* F. ARAGÓN DE LA CRUZ



Nombres del grupo:

Responde a las siguientes preguntas de comprensión del texto que acabas de leer.

1. ¿A qué se dedicaba Bernard Courtois?
2. ¿De dónde procedían las cenizas de las que partía Courtois en su fábrica?
3. ¿Qué le llevó a predecir que había descubierto un nuevo elemento?
4. ¿Quién propuso el nombre de yodo para el nuevo elemento?
5. En la evaporación por calentamiento, ¿qué sales precipitaban primero?
6. ¿Qué hecho casual permitió que Courtois descubriera el yodo?
7. Señala dos características de los vapores que se desprendieron en la disolución salina.
8. ¿Por qué la comunicación publicada en la revista *Annales de chimie et de Physique* lleva la firma de N. Clement y Ch. Desormes?
9. ¿Cómo se formaba la solución madre a partir de las algas marinas?
10. ¿Qué sustancias componen la disolución madre?

Al finalizar, se entrega las respuestas al profesor en un folio aparte.



## ANEXO XI

### ACTIVIDAD 15 (EXPERIMENTACIÓN): Compuesto o elemento

Ficha: práctica de laboratorio.

Experiencia: Compuestos y elementos.

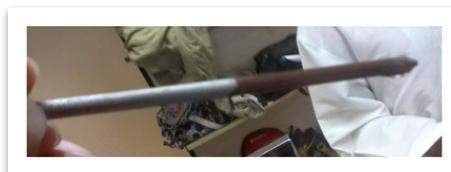
Lugar: Laboratorio

Materiales:

- Vaso de precipitados
- Clavo de hierro (Fe)
- Disolución de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ )

Procedimiento:

Se introduce un clavo de hierro (Fe) en una disolución de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ). Pasados unos minutos, el cobre de la disolución se ha depositado en el clavo.



- ¿Qué sustancia es un compuesto? Razonar.
- ¿Y cuál un elemento? Razonar.



## ANEXO XII

### ACTIVIDAD 16 (EXPERIMENTACIÓN): Mezcla homogénea o heterogénea

Ficha: práctica de laboratorio

Experiencia: Mezcla homogénea o heterogénea.

Lugar: Laboratorio

Material:

- Agua
- Aceite
- Sal
- Vaso de precipitados
- Varilla

Procedimiento:

1. Se introduce en un vaso de precipitados agua y a continuación sal, ¿Al agitar qué pensáis que pasará? ¿Qué tipo de mezcla es, homogénea o heterogénea?
2. En otro vaso de precipitados se introduce agua y posteriormente aceite, ¿al agitar qué creéis que ocurrirá? ¿Qué tipo de mezcla es?



## ANEXO XIII

### ACTIVIDAD 21 (EXPERIMENTACIÓN): Hexafluoruro de azufre

Ficha: Práctica de laboratorio.

Materiales:

- Hexafluoruro de azufre,  $\text{SF}_6$
- Báscula
- Barquito de papel

El hexafluoruro de azufre es un compuesto inorgánico de fórmula  $\text{SF}_6$ . En condiciones normales de presión y temperatura es un gas incoloro, inodoro, no tóxico y no inflamable, con la peculiaridad de ser cinco veces más pesado que el aire con una densidad de 6,13 g/L a una atmósfera de presión.

Este gas es conocido por afectar a la voz humana de modo opuesto al helio. Al inhalar este gas, la densidad del gas provoca una vibración menor en las cuerdas vocales, haciendo que la voz suene más grave.

Procedimiento:

1. Tenemos el  $\text{SF}_6$  en una botella de cristal tapada, la abrimos y dejamos caer el gas en un vaso de precipitados situado encima de una balanza. ¿Qué se observa?
2. En un recipiente grande de cristal introducimos  $\text{SF}_6$ , si colocamos un barquito de papel en el recipiente, ¿qué ocurre? ¿a qué es debido?
3. Se deja que los alumnos inhalen este gas para que comprueben por ellos mismos el cambio que produce en su voz.



## ANEXO XIV

### ACTIVIDAD 22 (DESARROLLO): Métodos de separación

Nombres del grupo:

En grupos de cinco personas, encuentra cinco métodos de separación de mezclas en la siguiente sopa de letras.



Creado en [www.educima.com](http://www.educima.com)

Una vez encontrados, busca información acerca de cada uno de ellos y realiza una presentación informática (Power Point) explicando cada uno de ellos.



## ANEXO XV

### ACTIVIDAD 24 (EXPERIMENTACIÓN): Separación de una mezcla

Ficha: Práctica de laboratorio.

Materiales:

- 2 Vasos de precipitados.
- Embudo y papel de filtro.
- Frasco limpiador.

Procedimiento:

Disponemos de una mezcla de sal y arena. Para poder separar los componentes de esta mezcla, primero añadimos agua para que se disuelva la sal. Después vertemos la nueva mezcla a través de un filtro colocado sobre un embudo, de manera que la arena quede retenida y la sal disuelta en agua quede depositada en el vaso de precipitados colocado abajo. Finalmente, se deja evaporar el agua a ebullición para obtener la sal. De este modo tenemos los dos elementos iniciales de la mezcla.

Ejercicios:

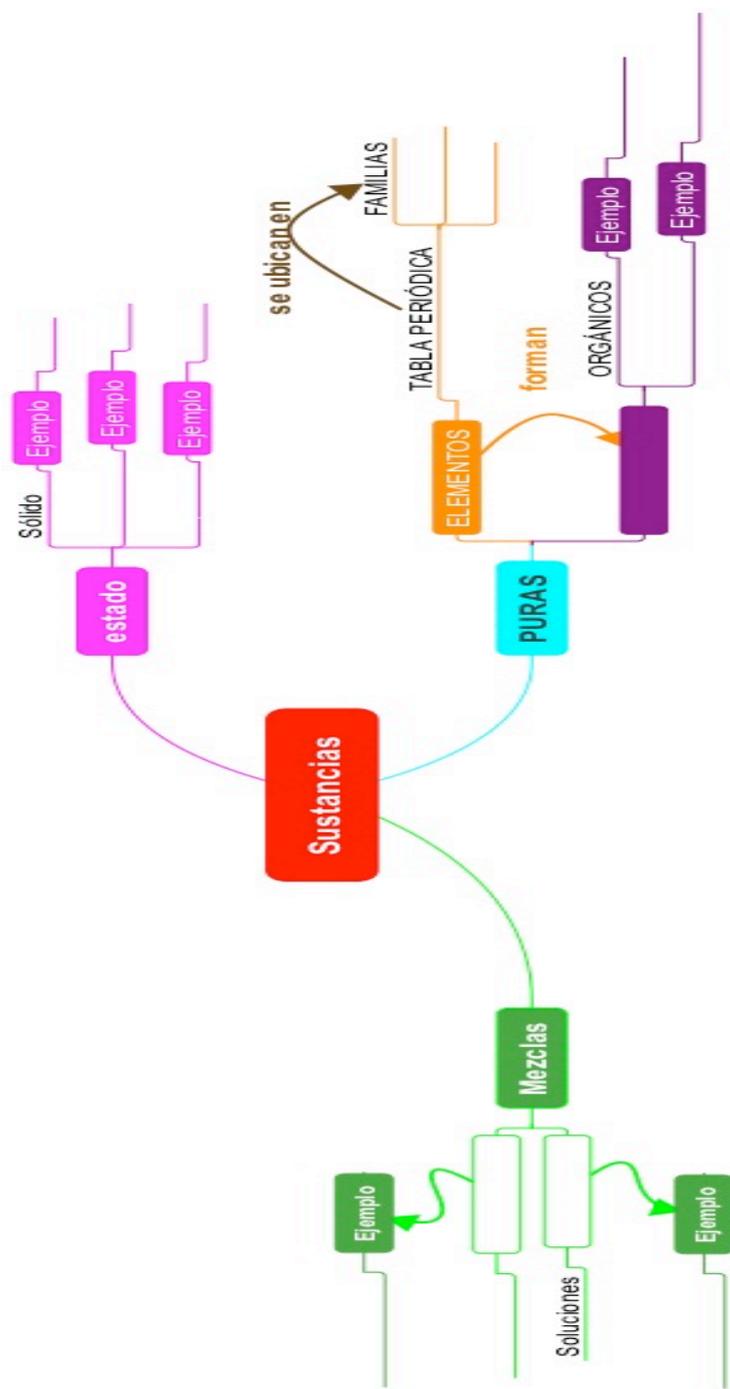
1. Haz un dibujo claro y detallado de la experiencia o de lo que has observado.
2. La mezcla inicial, ¿es una mezcla homogénea o heterogénea? ¿Por qué?
3. Explica por qué la sal disuelta en agua puede atravesar los poros del filtro y en cambio, los granos de arena no.
4. Después de separar la arena, nos queda la mezcla de sal con agua, es una mezcla homogénea o heterogénea? ¿Por qué?
5. ¿Cuáles son los métodos de separación de mezclas que conoces?
6. Redacta en pocas líneas las conclusiones a las que llegas después de realizar esta experiencia y observar cada paso.



ANEXO XVI

ACTIVIDAD 26 (REFUERZO): Mapa conceptual (refuerzo)

Individualmente en casa, completa los espacios vacíos del siguiente mapa conceptual poniendo ejemplos de cada uno de ellos.





## ANEXO XVII

### ACTIVIDAD 27, 28 (COMPRENSIÓN): Película

#### INSTITUTO DE CINEMA

Película: ERIN BROCKOVICH

(SINOPSI)

Erin Brockovich (Julia Roberts) es una madre soltera que sufre un accidente de tráfico. El accidente la lleva a un juicio, que pierde. Se presenta en el bufete, muy enfadada, y en compensación por haber perdido el juicio, coacciona al jefe para que la contrate. Él cede a su oferta y, finalmente, lo hace.

A raíz del expediente de un cliente, se empieza a interesar por una serie de casos extraños de enfermedades en una zona cercana a la compañía de gas y electricidad del Pacífico.

Los métodos de investigación de Erin son poco convencionales; es una mujer con mucho carácter, bastante atrevida y desvergonzada. Visita un archivo donde encuentra datos sobre contaminantes que tienen relación con las enfermedades de los expedientes que había visto.

Entrevista a las familias afectadas por las enfermedades, las cuales tienen relación con la compañía de gas y electricidad que, de manera encubierta, paga los tratamientos de todos los afectados para que no destapen las irregularidades de su compañía.

Descubre que la compañía aboca una sustancia contaminante al agua de consumo humano, lo que da lugar al desarrollo de las enfermedades que padecen los habitantes de la zona. Denuncian a la compañía por esta actividad y tanto Erin como su jefe empiezan a recibir amenazas, pero no retiran la demanda y llevan a la compañía a juicio. Ganan el pleno y consiguen indemnizaciones millonarias para los afectados.

#### FICHA TÉCNICA

DIRECCIÓN: Steven Soderbergh	GUIÓN: Susannah Grant
AÑO: 2000	IDIOMA: Inglés
DURACIÓN: 131 minutos	REPARTO: Julia Roberts, Albert Finney, Aaron Eckhart, Peter Coyote, Marg Helgenberger, Cherry Jones, Scott Leavenworth, T.J. Thyne
PAÍS: Estados Unidos	
PRODUCCIÓN: Danny DeVito	
PRODUCTORA: Columbia Pictures, Universal Pictures, Jersey Films Production	GÉNERO: Drama



#### Preguntas:

- ¿En qué consiste un abocamiento tóxico?
- ¿Qué ocurre si se contaminan las aguas subterráneas?
- ¿Qué es el ADN? ¿Puede transmitirse un compuesto químico en el ADN?
- ¿Puede afectar a la salud pública abocar compuestos químicos en el agua?
- En esta película, ¿cuál es la sustancia contaminante?
- ¿Cómo se han de tratar las aguas residuales de una industria?
- Las aguas que recoge Erin, ¿son mezclas homogéneas o heterogéneas?
- ¿Por qué la compañía ha ocultado este abocamiento a las aguas?

Si se contamina un acuífero, ¿es posible limpiarlo y regenerarlo?

#### Propuestas de debate:

- ¿Crees que la actuación de la compañía de gas y electricidad ha sido ética y responsable? ¿Es lícito ocultar un abocamiento que afecta a la salud pública si pagas los tratamientos de las enfermedades que genera?
- ¿Conocéis algún caso de este tipo en España? ¿Puede evitarse este tipo de sucesos?
- Además de perjudicar a la salud pública, ¿qué efecto tienen en el medio ambiente?
- En agricultura se utilizan también pesticidas, fertilizantes, etc. ¿Qué efectos tienen estos compuestos para la salud y el medio ambiente? Reflexionad las respuestas.



## ANEXO XVIII

### ACTIVIDAD 29 (COMPRENSIÓN): Juego "Pasapalabra"

LETRAS	DEFINICIÓN	RESPUESTA
Empieza por A	Nombre del elemento que su símbolo es Sb.	Antimonio
Empieza por B	Metal gris y frágil utilizado para la industria aeroespacial y electrónica.	Berilio
Empieza por C	Sustancia que resulta de la agrupación de diferentes elementos.	Compuesto
Empieza por D	Propiedad que indica la resistencia al rayado de un material.	Dureza
Empieza por E	Sustancias formadas por un solo tipo de átomos.	Elementos
Contiene la F	Gas cinco veces más pesado que el aire.	Hexafluoruro de azufre
Contiene la G	Procedimiento físico en el cual se separan componentes con afinidades diferentes al disolvente.	Cromatografía
Empieza por H	Segundo elemento más abundante en el universo.	Hidrógeno
Empieza por I	Tipo de compuestos solubles en agua y conductores de la electricidad.	Inorgánicos
Empieza por L	El metal más ligero y con menos protones.	Litio
Empieza por M	Material formado por la unión de dos o más sustancias que se separan por métodos físicos.	Mezcla
Empieza por N	Mezcla heterogénea que se utiliza para cocinar y para acompañar postres.	Nata
Empieza por O	Metal dúctil y maleable de gran valor.	Oro
Empieza por P	Sustancia que no se puede separar mediante procesos químicos.	Pura
Empieza por R	Metal muy reactivo.	Rubidio
Empieza por S	Bioelemento que si falta produce calambres musculares y debilidad.	Sodio
Empieza por T	Elemento químico de símbolo Ti y número atómico 22.	Titanio
Empieza por U	Primer elemento radiactivo descubierto.	Uranio
Empieza por V	Recipiente utilizado en el laboratorio para medir líquidos.	Vaso de precipitados
Empieza por X	Gas noble que se utiliza en algunas lámparas.	Xenón
Contiene la Y	Símbolo del Itrio.	Y
Empieza por Z	Símbolo del metal de masa atómica 30.	Zn



ANEXO XIX

RÚBRICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
Excelente	Notable	Bien	Insuficiente
10-9	9-7	7-5	<5
			
<p>Hay un resumen y en él se presenta de forma clara cómo se descubrió cada elemento y quién lo descubrió, al igual que las aplicaciones de cada uno de ellos. <i>25 puntos</i></p>	<p>Hay resumen y se habla tanto del descubrimiento de cada elemento como de las aplicaciones, pero falta claridad en la explicación. <i>19 puntos</i></p>	<p>Hay resumen y trata sobre el proyecto pero falta información, bien porque no se habla del descubrimiento o de las aplicaciones. <i>15 puntos</i></p>	<p>No hay resumen, o sí lo hay pero no se refiere ni al descubrimiento ni a las aplicaciones de los elementos. <i>0 puntos</i></p>
<p>Contiene la tabla con las propiedades que se piden de cada elemento de forma clara. <i>30 puntos</i></p>	<p>Contiene la tabla con las propiedades solicitadas, pero falta claridad en la explicación. <i>20 puntos</i></p>	<p>Contiene la tabla pero falta información de alguna propiedad. <i>15 puntos</i></p>	<p>No contiene la tabla o si la contiene no hace referencia a lo que se pide. <i>0 puntos</i></p>
<p>El proyecto incorpora el orden de los elementos respecto a las propiedades de cada uno de una forma clara. <i>15 puntos</i></p>	<p>El proyecto incorpora el orden de los elementos respecto a sus propiedades, pero falta claridad en la explicación. <i>10 puntos</i></p>	<p>El proyecto incorpora el orden de los elementos según sus propiedades pero falta información. <i>5 puntos</i></p>	<p>No incorpora el orden de los elementos respecto a las propiedades de cada uno. <i>0 puntos</i></p>
<p>Las fuentes bibliográficas están correctamente referenciadas. <i>10 puntos</i></p>	<p>Las referencias se hacen correctamente pero falta algún dato en ellas. <i>8 puntos</i></p>	<p>Algunas de las fuentes bibliográficas no corresponden con el contenido del proyecto o están mal referenciadas. <i>5 puntos</i></p>	<p>No hay bibliografía o si se incluyen no están correctamente escritas. <i>0 puntos</i></p>
<p>No hay faltas de ortografía y los signos de puntuación están bien colocados, lo que facilita la lectura. <i>10 puntos</i></p>	<p>No hay faltas de ortografía y los signos de puntuación están bien utilizados, pero en ocasiones la redacción es rebuscada y dificulta la lectura. <i>8 puntos</i></p>	<p>Hay pocas faltas de ortografía o signos de puntuación mal colocados y párrafos mal redactados por lo que cuesta entender algunos párrafos. <i>5 puntos</i></p>	<p>Hay faltas de ortografía considerables o signos de puntuación mal colocados que hacen que no se entienda el texto en su mayoría. <i>0 puntos</i></p>
<p>Las páginas están numeradas y el formato es correcto siguiendo una organización coherente del contenido. <i>10 puntos</i></p>	<p>Las páginas están numeradas y el formato es correcto siguiendo una organización coherente del contenido. <i>10 puntos</i></p>	<p>Las páginas están numeradas y el formato es correcto siguiendo una organización coherente del contenido. <i>10 puntos</i></p>	<p>Las páginas no están numeradas y el formato no es correcto. <i>0 puntos</i></p>



RÚBRICA PROYECTO AVATAR			
Excelente	Notable	Bien	Insuficiente
10-9	9-7	7-5	<5
			
<p>Creatividad a la hora de crear un avatar con características físicas destacadas. <i>15 puntos</i></p>	<p>Hay un avatar pero falta un poco de creatividad a la hora de su creación. <i>10 puntos</i></p>	<p>Hay un avatar pero nada creativo falto de credibilidad en sus expresiones. <i>7 puntos</i></p>	<p>No hay avatar o no es nada creativo. <i>0 puntos</i></p>
<p>Incorpora voz con explicaciones claras que facilitan su comprensión. <i>15 puntos</i></p>	<p>Incorpora voz pero falta claridad en sus explicaciones. <i>10 puntos</i></p>	<p>Incorpora voz pero distorsionada en algunas ocasiones que dificulta su comprensión. <i>7 puntos</i></p>	<p>No hay voz incorporada o totalmente distorsionada sin entender lo que dice. <i>0 puntos</i></p>
<p>El proyecto incorpora una definición clara de compuesto y diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos. <i>30 puntos</i></p>	<p>El proyecto incorpora definición de compuesto y diferencias de compuestos orgánicos e inorgánicos pero falta claridad en sus explicaciones. <i>25 puntos</i></p>	<p>El proyecto incorpora contenido pero falta información acerca de la definición de compuesto o la diferencia de los tipos de compuestos. <i>15 puntos</i></p>	<p>No hay contenido o no hace referencia a lo que se pide. <i>0 puntos</i></p>
<p>Hay diversidad de ejemplos que facilitan su comprensión. <i>20 puntos</i></p>	<p>Hay ejemplos pero falta claridad en sus explicaciones. <i>15 puntos</i></p>	<p>Hay pocos ejemplos y no facilitan su comprensión en algunas ocasiones. <i>10 puntos</i></p>	<p>No hay ejemplos o no corresponden al contenido de la unidad. <i>0 puntos</i></p>
<p>Sigue un orden coherente en sus explicaciones lo que facilita su comprensión. <i>10 puntos</i></p>	<p>Sigue un orden coherente en sus explicaciones lo que facilita su comprensión. <i>10 puntos</i></p>	<p>Las explicaciones son ordenadas pero falta coherencia en algunas ocasiones. <i>5 puntos</i></p>	<p>No sigue un orden claro en sus explicaciones lo que dificulta su comprensión. <i>0 puntos</i></p>
<p>Las fuentes bibliográficas están correctamente referenciadas. <i>10 puntos</i></p>	<p>Las referencias se hacen correctamente pero falta algún dato de ellas. <i>10 puntos</i></p>	<p>Algunas de las fuentes bibliográficas no corresponden con el contenido del proyecto o están mal referenciadas. <i>10 puntos</i></p>	<p>No hay bibliografía o si se incluye no está correctamente escrita. <i>0 puntos</i></p>