

**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Física y Química

TRABAJO FIN DE MÁSTER CURSO

2020/21

**Descripción, análisis y propuesta de mejora de una secuencia didáctica
basada en la formulación inorgánica.**

*Description, analysis and improvement proposal of a didactic sequence based
on the inorganic formulation.*

Autor: David Bermejo Calavia

Director: Juan Luis Pueyo Sánchez

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM	2
III.	PROPUESTA DIDÁCTICA	5
a.	Título y nivel educativo.....	5
b.	Evaluación inicial.....	5
c.	Objetivos del currículo	7
d.	Justificación y marco teórico.....	8
IV.	ACTIVIDADES	11
V.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE	21
VI.	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.....	25
VII.	CONSIDERACIONES FINALES	27
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

Nombre del alumno	David Bermejo Calavia
Director del TFM	Juan Luis Pueyo Sánchez
Tutor del Centro de Prácticum II	María Teresa García Anadón
Centro Educativo	IES Reyes Católicos (Ejea de los caballeros)
Curso en el que se desarrolla la propuesta	3º ESO
Tema de la propuesta	Formulación inorgánica

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de Fin de Máster lo ha realizado David Bermejo Calavia, graduado en Química en la Universidad de Zaragoza.

La idea de encaminar mi vida laboral en el ámbito educativo ha rondado constantemente por mi cabeza, ya que siempre la he considerado como una opción muy importante a lo que dedicar mi vida. Al poder realizar la experiencia del Prácticum II, he podido comprobar que como profesional me puedo llegar a sentir muy realizado al actuar como docente.

El desarrollo de los Prácticum I y II se llevó a cabo en el centro IES Reyes Católicos situado en Ejea de los Caballeros. El IES Reyes Católicos es un centro de titularidad pública, y que depende del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Se trata de un centro comarcal, la situación geográfica, el entorno económico, social y cultural de la zona influyen en las señas de identidad del instituto y condicionan su organización y funcionamiento.

El IES Reyes Católicos se encuentra situado en Ejea de los Caballeros, capital de la comarca de las Cinco Villas con una población aproximada de 17500 habitantes. Además de la localización en Ejea de los Caballeros, el centro tiene adscrita la sección de Educación Secundaria Obligatoria de Sádaba, con la que se mantiene una relación pedagógica muy estrecha. Un porcentaje elevado del alumnado procede de localidades vecinas como Biota, Sádaba, Uncastilo y Erla entre otras. El desplazamiento desde estas poblaciones diversas hacia el instituto se realiza por medio de varias líneas de transporte.

El centro se inauguró en 1952 como un Centro de Enseñanza Media y Profesional de modalidad agrícola y ganadera. Actualmente, el instituto cuenta con un cuerpo de docentes formado por aproximadamente 75 profesores (60 en Ejea de los Caballeros y el resto en Sádaba) que imparten clase a un total de 640 alumnos (570 en Ejea y 72 en la sección de Sádaba). El centro tiene una extensión de más de 6 hectáreas en las que se disponen un total de siete edificios, entre los cuales se disponen los alumnos en función del curso que deben afrontar. Algunos de estos pabellones se destinan a ciclos formativos, taller de tecnología, aulas de Música y Dibujo y un aula de usos múltiples. Una de las características más importantes del centro es la amplitud de espacios exteriores, con diferentes pistas de deportes entre los que destaca un polideportivo.

Referente a la distribución del alumnado, en la sección de Sádaba hay un grupo por curso en la ESO, con el siguiente número de alumnos. 1º ESO (19); 2º ESO (23); 3º ESO (12); 4º ESO (18). Análogamente, la distribución en Ejea de los Caballeros 1º ESO (93); 2º ESO (79); 3º ESO (74); 4º ESO (56) para la ESO, remarcando la impartición del programa PAI en 1º de la ESO y el programa PMAR en 2º y 3º de la ESO. Correspondiente al Bachiller, hay 2 grupos de 1º de bachiller y un grupo de 2º en la modalidad de ciencias y 2 grupos de 1º de bachiller y un grupo de 2º en la modalidad de CCSS y Humanidades.

La FP Básica de agrojardinería consta de 2 cursos con un total de 20 alumnos. El centro presenta diversas opciones de formación profesional como son el CFGM de Atención a personas en situación de dependencia, el CFGM de Producción agropecuaria, el CFGS de Enseñanza y animación sociodeportiva, el CFGS de Animación de actividades físicas y deportivas y el CFGS de Integración social. También se debe destacar que en el centro hay dos secciones bilingües, una en francés y otra en inglés.

En el presente trabajo se va a realizar el análisis y la presentación de las diferentes actividades que he podido realizar a lo largo de mi estancia en el centro educativo en el periodo del Prácticum II. Inicialmente se realizará un análisis didáctico sobre dos actividades que se han realizado en alguna de las asignaturas del máster y como hemos aplicado dichas actividades en nuestro periodo del Prácticum II. Una vez concluido este apartado, se llevará a cabo el desarrollo de la propuesta didáctica del temario elegido, en mi caso, la formulación inorgánica correspondiente al curso de 3º de la E.S.O.

El siguiente apartado es la descripción de las actividades llevadas a cabo en el centro educativo, teniendo en cuenta el contexto del centro y del aula y exponiendo cual es la metodología aplicada, así como el tipo de actividad realizada. Una vez finalizada la descripción de las actividades, se procederá a realizar un análisis de los resultados de aprendizaje y las propuestas de mejora de dichas actividades. Para terminar el trabajo, se tendrán en cuenta las consideraciones finales y el apartado de las referencias bibliográficas.

II. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

A lo largo de este apartado se va a realizar un análisis sobre dos actividades realizadas en alguna de las asignaturas del máster, las cuales hayamos llevado su aplicación al aula en el periodo del prácticum II.

La primera actividad realizada en el máster que he podido poner a prueba en el Prácticum II es la presentación y exposición de diferentes actividades o estudios realizados por los compañeros en la asignatura de innovación e investigación educativa en física y química. A lo largo de esta asignatura trabajamos distintos aspectos referentes a la innovación en el aula, me gustaría destacar entre todas las actividades realizadas aquella en la que cada alumno del máster tenía que proponer una actividad relacionada con las TIC's.

De cada propuesta realizada por los compañeros, se debían evaluar una serie de aspectos didácticos que nos hicieran comprender la actividad expuesta por completo. El primer aspecto por valorar era el objetivo de la actividad, en que iba a consistir la

actividad y que se pretende trabajar. El segundo aspecto explicábamos a los compañeros la forma de utilizar la herramienta TIC, es decir, si nosotros como docentes dedicaríamos un tiempo determinado a exponer el funcionamiento de la herramienta asegurándonos de que todos los alumnos comprenden como se usa.

También se tenía que observar si los fallos que pudieran cometer los alumnos al utilizar la herramienta provengan de un mal uso del instrumento de trabajo o realmente provienen de un desconocimiento del temario por parte del alumno. El siguiente aspecto que debíamos valorar en las propuestas realizadas por nuestros compañeros es la justificación o el marco teórico en el que se habían basado para proponer dicha actividad. También debíamos tener en cuenta tanto el papel del alumno como el papel del profesor en la actividad, que pasos debía de seguir el alumno y si el docente es un mero guía en la actividad o toma parte en ella de una manera mucho más activa. Para finalizar, el último aspecto que teníamos que aclarar era si la herramienta TIC utilizada había facilitado o no la consecución del objetivo que nos habíamos planteado al inicio de dicha actividad.

A través de esta actividad hay varios conceptos que me hicieron cambiar la idea inicial que tenía sobre la aplicación de una herramienta TIC. Antes de realizar esta actividad en el máster, cuando pensaba cómo quería plantear las diferentes actividades para el Prácticum, únicamente pensaba en cómo podía ayudar a los alumnos a mejorar la adquisición de sus conocimientos, sin tener en cuenta estudios anteriores relacionados con el tema que analizan las diversas ideas previas que los alumnos tuvieran sobre el temario.

Tras realizar dicha actividad, cambió mi metodología a la hora de proponer las actividades que quería llevar a cabo en las prácticas realizadas en el centro educativo. Me parece muy importante la formulación de los objetivos al realizar cada actividad, y por supuesto, la evaluación final de si estos objetivos han sido conseguidos. En el caso de que estos objetivos no se hayan conseguido, encontrar donde se han producido tales errores.

Otra parte muy importante que adquiriré tras la realización de la actividad, y que, en mi opinión, es un aspecto clave es el planteamiento que debe realizar el docente sobre el papel que tiene que llevar a cabo el alumno y, sobre todo, el papel que tiene que desarrollar el docente. Si participa de forma activa en la explicación mientras se utiliza la herramienta TIC, actúa como modelo realizando los pasos que tiene que seguir el alumnado o simplemente, actúa como un guía solucionando las dudas que les puedan surgir a los alumnos mientras realicen la actividad dejando que sean los propios alumnos los que indaguen y vayan resolviendo las diferentes pruebas que se les presenten al realizar la actividad.

Mi propuesta en el aula en relación con esta actividad se basó en la realización de varias actividades en las cuales se ponían en marcha a través del uso de las herramientas TIC's, tal y como se verá más adelante en el apartado IV, donde se describen varias actividades en las que se trabaja con Kahoot o con la plataforma digital Liveworksheets.

A modo de conclusión, creo que ha sido una de las actividades más formativas y productivas que he realizado a lo largo del Máster, ya que creo que complementa perfectamente los conocimientos que hemos ido adquiriendo en otras asignaturas en las que se prioriza el diseño de las actividades. Este binomio entre diseñar las actividades y

pensar el entorno o marco didáctico de dichas actividades crea una propuesta didáctica muy completa que realmente se puede plasmar en el aula.

La segunda actividad realizada en el máster que he podido poner a prueba en el Prácticum II es la realización del proyecto didáctico en la asignatura Diseño de actividades de física y química en el segundo cuatrimestre.

El proyecto didáctico que debíamos realizar consistía principalmente en la construcción de una secuencia de un mínimo de tres actividades enmarcadas en un tópico de la física y química. Además del reto de pensarlas y plantearlas, hay un trabajo detrás el cual considero muy productivo a la hora de llevar una propuesta o un temario a las aulas. Detrás de la construcción de dicha secuencia, se ha realizado un análisis del marco curricular del temario elegido, buscando la mejor fórmula para crear un orden concreto que ayude a obtener un proceso de aprendizaje real.

Aunque la exposición de los proyectos didácticos se produjo una vez realizado el Prácticum II, en mi caso comencé a planearlo previamente, y este planteamiento previo me sirvió en gran medida para conseguir crear las diferentes propuestas que posteriormente desarrollé en el centro.

El hecho de realizar un análisis de marco curricular sobre las actividades planteadas me sirvió para poder conocer o por lo menos, acercarme a lo que los alumnos conocen sobre el tema a explicar. El hecho de enmarcar los conocimientos que posee el alumnado sobre el tema a explicar ayuda en gran medida a elegir por dónde comenzar la explicación o simplemente que alusiones o ejemplificaciones se deben hacer para que el alumno consiga asimilar los conceptos necesarios de una forma mucho más simple.

Otro factor que me ayudó como docente en el aula, es el contexto de las actividades o explicaciones propuestas. Hilando este aspecto con el anterior, si conseguimos hacer trabajar al alumnado en un contexto que conozcan y se sientan cómodos, hará que la adquisición de los conceptos explicados por el docente sea más sencilla.

Creo que el contexto creado en una secuencia de actividades o en una explicación teórica puede ayudar a los alumnos a comprender los diferentes conceptos que se van explicando en una asignatura que les puede llegar a resultar teórica y abstracta en gran medida. Esto se justifica mediante el artículo realizado por Galiano (2014), donde considera que la enseñanza de la química ofrece “contenidos que se encuentran muy alejados de los intereses de los estudiantes, ya que no se contemplan ni su carácter humanístico, ni sus implicaciones sociales y se tienen poco en cuenta las interrelaciones con otras disciplinas como la biología, la física, la matemática o las ciencias de la tierra”

Este concepto del contexto en física y química, también lo trabajamos en la asignatura de Innovación e investigación educativa, en mi caso, a través de la realización de una síntesis del artículo de Espinet, Merino y Moraga del 2019 titulado “El contexto en la enseñanza de la química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial” donde se remarca la importancia del contexto, el cual promueve la indagación del alumnado, además influye en gran medida en reconocer la utilidad del conocimiento aprendido y estimula la necesidad de aprender por parte del alumnado.

Mi propuesta realizada en el centro en referencia con esta actividad trabajada en el Máster se basó en el trabajo previo realizado para intentar conocer en qué grado del conocimiento se encontraban los alumnos acerca de la formulación inorgánica. Al ser la primera vez que lo estudiaban, la mayoría del alumnado conocía ciertas fórmulas famosas, pero no lo asociaban con un lenguaje científico. Concretamente, la propuesta se aplicó a lo largo de la evaluación inicial que se explicará más adelante, en la cual se estipulaba el conocimiento que tenían los alumnos sobre los estados de oxidación que tienen los elementos y también se trataban las ideas previas que tenían los alumnos acerca de este tema.

A modo de conclusión para esta actividad, creo que tanto el análisis del marco curricular como la contextualización del temario han sido dos de los aspectos que más influencia han tenido en el proceso de aprendizaje mientras me estaba en el periodo de prácticas.

Para acabar con este apartado, me gustaría resaltar, aunque en un principio los alumnos tenemos la percepción de que hay una gran parte del Máster que es teórica y en ese momento no percibimos su utilidad, cuando accedes al aula y te pones en el papel del docente vas encontrándole sentido a la gran variedad de explicaciones teóricas y técnicas que se han ido realizando a lo largo de todo el Máster.

III. PROPUESTA DIDÁCTICA

a. Título y nivel educativo

A lo largo de este apartado se va a realizar el análisis didáctico del temario que desarrolle en el periodo de prácticas en el centro educativo. El temario elegido a desarrollar en el Prácticum II ha sido la formulación y nomenclatura inorgánica el cual, tal y como queda estipulado en el ECD/489/2016 que aparece en el Boletín Oficial de Aragón del 2 de junio de 2016, corresponde al bloque 2 del 3º curso de la E.S.O. Esto implica que la asignatura de Física y Química es obligatoria, es decir, no han sido los propios alumnos que han decidido cursarla por lo que la actitud y la motivación presentada por parte de los alumnos frente a la asignatura será muy variable.

Esta unidad didáctica seleccionada, se relaciona con el siguiente criterio de evaluación; Crit.FQ.2.11. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC. Concretamente, a través de la explicación de la unidad ponemos en marcha la adquisición de la competencia clave de las ciencias matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología. El anterior criterio de evaluación mencionado está relacionado con el siguiente estándar de evaluación; Est.FQ.2.11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC y conoce la fórmula de algunas sustancias habituales.

b. Evaluación inicial

En las diferentes asignaturas y áreas curriculares hay un cierto temario o contenido que se pueden considerar como contenidos clave o base para poder comprender el temario restante de la asignatura. Fernández (2013) señala la formulación química es un ejemplo perfecto de estos contenidos base ya que “aporta el lenguaje de la química y constituye

una herramienta básica, tanto descriptiva como heurística”. Además, también añade que la fórmula química es la protagonista de nuestra investigación, representando a nivel macroscópico una sustancia y a nivel microscópico señala la proporción entre sus átomos y, si es el caso, representa el número de átomos de cada elemento que compone su molécula.

Tal y como señala Garrido-Escudero (2013) en muchas ocasiones, la primera toma de contacto con la química viene de la mano al aprender a formular y nombrar compuestos. Este aprendizaje puede llegar a ser un obstáculo para el alumnado, generando una gran dificultad de comprensión en los contenidos posteriores a la formulación y nomenclatura. Parte del alumnado consigue superar las dificultades con éxito, pero otra gran parte de los alumnos puede incluso no llegar a seguir el ritmo de la clase.

Una de las ideas previas que tienen los estudiantes acerca de la formulación y nomenclatura viene descrita en el estudio realizado por Wirtz, Kaufmann & Hawley (2006): “Desde la perspectiva del estudiante, la nomenclatura química es un conjunto de reglas complejas que implican conceptos desconocidos [...] pudiendo llegar a ser una bestia difícil de manejar, que conduce frecuentemente a declinar el interés del estudiante hacia la química desde el comienzo del curso”

En el estudio realizado por Gómez-Moliné (2008) se enumeran diversas dificultades de aprendizaje que resultan al estudiar la nomenclatura y formulación inorgánica. Entre las principales dificultades, podemos destacar las siguientes:

- Gran parte de los estudiantes no son conscientes de lo que están aprendiendo en ese momento, ya que desconocen la gran cantidad y variedad de compuestos químicos que existen, por lo que no le dan importancia a la necesidad de aprender este lenguaje específico.
- A los alumnos se les presenta esta parte del temario como un tema aislado sin contexto alguno, por lo que el alumnado es incapaz de relacionar este tema con su medio y la importancia de sus intereses.
- Entre los alumnos existe una mitología de la elevada dificultad que entraña estudiar la formulación y nomenclatura inorgánica. Este prejuicio creado previamente por los estudiantes les influye de una forma determinante a la hora de estudiar y aprender a formular, perdiendo el interés por el temario incluso antes de estudiarlo.
- Es muy habitual que los alumnos confundan las reglas de la formulación y nomenclatura, ya que éstos tienen a memorizarlas, sin llegar a comprenderlas generando así la adquisición de un aprendizaje a corto plazo, es decir, únicamente adquieren estos conocimientos para demostrarlos a la hora de realizar el examen.
- A la hora de corregir las actividades o los exámenes, únicamente se evalúan las respuestas que son correctas, sin considerar las razones por las que el estudiante ha llegado a esa conclusión.

Del mismo modo, de acuerdo con el estudio realizado por Garrido-Escudero (2013), existen cinco barreras en el aprendizaje a las cuales se enfrentan los alumnos al estudiar la nomenclatura y formulación inorgánica. Estas dificultades a las que se enfrentan los estudiantes son:

- Existe una falta de familiaridad de los estudiantes con los elementos químicos y la tabla periódica.
- Los alumnos carecen del conocimiento sobre las configuraciones electrónicas de los elementos y sus estados de oxidación.
- Gran parte del alumnado tiene serias dificultades a la hora de identificar los distintos tipos de compuestos químicos.
- Los estudiantes tienen dificultad para comprender los diferentes modos de nomenclatura y las diferencias entre la sistemática y la nomenclatura stock
- Por último, los alumnos tienen dificultades a la hora de entender que representa una fórmula química y su nomenclatura.

Si finalmente los estudiantes logran superar dichas dificultades, es previsible que el interés por la asignatura de Física y Química aumente y el temario será de su agrado. En cambio, si los alumnos no logran superar estas barreras, es muy probable que no tengan afinidad por la materia y acaben abandonando el estudio de la química, si no es en este mismo año, en cursos posteriores.

Otra de las ideas que tienen los alumnos acerca de la formulación y nomenclatura es que puede llegar a ser un proceso de aprendizaje que puede tener una caducidad temprana, ya que es un proceso que se está actualizando continuamente, esto hace que los alumnos puedan llegar a perder interés por aprender.

Además de la actualización constante, al estudiar este ámbito científico hay una gran cantidad de normas, excepciones y recomendaciones las cuales, como señalan Ciriano y Polo (2007) se encuentran recogidas en dos libros: por un lado, la formulación de la química inorgánica se recoge en el denominado “Libro Rojo II”. Además de estas recomendaciones, se ha de tener en cuenta que los nuevos descubrimientos exigen la actualización de los sistemas de nomenclatura, por lo que la revisión de estos resulta un proceso continuo.

Para conocer las dificultades iniciales y problemas asociados que suelen tener los alumnos descritos anteriormente, es muy importante realizar una evaluación inicial. Esta evaluación inicial tiene un doble punto de aplicación. Nos sirve para conocer las ideas previas erróneas que tienen los alumnos y, por otro lado, nos permite conocer el nivel medio de la clase en torno al tema, permitiéndonos así hacernos una idea de por dónde debemos empezar la explicación y en qué puntos debemos poner más énfasis.

La prueba de evaluación inicial que llevé a cabo en el centro consistió en una breve prueba acerca de los estados de oxidación, los cuales habían estudiado anteriormente y son una parte esencial para poder entender el mecanismo de la formulación y nomenclatura inorgánica. Además de este breve test, se abrió un debate en clase con la idea de que el alumnado fuera describiendo sus conocimientos iniciales en formulación, si sabían lo que era y si conocían algún ejemplo, siendo la fórmula del agua y de la sal común las más repetidas.

c. Objetivos del currículo

Tal y como se ha expuesto anteriormente, el nivel seleccionado para la propuesta didáctica es 3º de la E.S.O. y concretamente, el temario de la formulación y nomenclatura inorgánica queda reflejado en el currículo a través del criterio de evaluación Crit.FQ.2.11. “Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC” el cual se

relaciona con el estándar de evaluación “Est.FQ.2.11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC y conoce la fórmula de algunas sustancias habituales”. A través de este marco curricular se pueden establecer una serie de objetivos didácticos:

El objetivo didáctico más general es proporcionar al alumno un método mediante el cual consiga formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas de la IUPAC. A partir de este objetivo más general, se pueden definir objetivos más específicos dependiendo del concepto concreto que se quiere estudiar. Algunos de estos objetivos más específicos son:

- 1) Identificar y saber diferenciar los compuestos binarios, hidruros, óxidos e hidróxidos.
- 2) Situar y localizar los elementos químicos en la tabla periódica relacionando la posición en la tabla con ciertas propiedades químicas.
- 3) Conocer y trabajar con los diferentes estados de oxidación de los elementos químicos.
- 4) Conocer y diferenciar los principales elementos más electronegativos y electropositivos.

La aplicación de la propuesta didáctica diseñada ayuda a la consecución de estos objetivos que se plantean, ya que en dicha propuesta se establece unos apartados bien diferenciados en compuestos binarios, hidruros, óxidos e hidróxidos, trabajándose de manera independiente. Además, gran parte de la explicación teórica contribuye a que los alumnos sepan localizar, e identificar tanto el símbolo químico con el elemento y su posición en la tabla periódica, relacionando esta posición con algunas propiedades químicas de interés.

El conjunto creado entre la asignación de los símbolos con los elementos y con la ubicación de éstos, asignando a cada posición de la tabla periódica una serie de valores para los estados de oxidación provoca una complementación total entre los diferentes aspectos generando así un método para que el alumno consiga entender y aprender todo el procedimiento a seguir para obtener como producto la nomenclatura o la fórmula de un compuesto químico inorgánico.

d. Justificación y marco teórico.

Tal y como se expone en el estudio realizado por Rodríguez Blanco, Fernández Colinas & García González (2013), uno de los objetivos principales de la nomenclatura es proporcionar una metodología adecuada para que el alumno sea capaz de poder identificar nombres y fórmulas sin ambigüedad. Se debe minimizar el número de nombres aceptables para cada compuesto, a pesar de no poder exigir un único nombre para cada sustancia. Por tanto, un sistema útil de nomenclatura debe ser identificable, preciso y general.

Debido a que el temario escogido puede resultar mayoritariamente teórico y, sobre todo, para los alumnos de 3º de la E.S.O. es muy probable que les resulte un temario muy abstracto, el cual es muy difícil de plasmar en la vida cotidiana del alumno. Para intentar

acercar el temario al alumno, Fernández (2013; 2014) propone un cambio un poco más profundo en el proceso de enseñanza de la formulación.

En el estudio se plasman las ideas que tienen alumnos del máster que se convertirán en futuros profesores acerca de cómo piensan que debería enseñarse la formulación. Las respuestas de estos futuros docentes siguen un patrón que se caracteriza por un grado conceptual alto, un exceso de contenidos y una predisposición por la clasificación, es decir, se tiende a clasificar los diferentes grupos funcionales y a explicar de la misma medida todos ellos, dándole la misma importancia a grupos muy poco frecuentes y grupos muy importantes. Los estudiantes también impulsaban el estudio de la tabla periódica o la regla del intercambio entre otras.

Debido a todo esto, Fernández realizó una propuesta didáctica de la que se pueden destacar estos principios:

- No enseñar simultáneamente contenidos poco asequibles, como conceptos colaterales (tabla periódica, enlaces) que se pueden desligar momentáneamente de la enseñanza de la formulación.
- Realizar una clasificación en base a los tipos de compuestos, no a si estos contienen dos o tres elementos.
- Considerar la formulación como la relación que existe entre elementos.
- Enseñar el nombre más comúnmente empleado para los compuestos, de manera que se utilizará un tipo de nomenclatura u otra dependiendo del tipo de compuesto.

El autor considera que, al reducir drásticamente los contenidos de esta manera, al alumnado le puede resultar más asequible la asimilación de estos conocimientos y por lo tanto se sienta capaz de dominar y manejar con solvencia el temario, mejorando de esta forma la actitud del alumno frente a la asignatura.

Del mismo modo, en el mismo artículo de Fernández (2013) se estipula que es conocido que la formulación química se realiza en la segunda etapa de la educación secundaria, y que, en la mayoría de los casos, constituye un verdadero reto para los alumnos y para el mismo profesorado.

Al reto generado para los alumnos, se le añade otro factor que influye en la adquisición de los conocimientos necesarios para dominar la nomenclatura y formulación inorgánica. Este factor es la poca importancia que dicho temario tiene en el currículo, ya que no se lleva a cabo una utilización continua a lo largo de todo el curso. Se trata como un aspecto adicional, el cual casi siempre tiene una prueba con una evaluación diferente a las restantes del curso, siendo incluso en casos la calificación “apto/ no apto”. Todo este desprestigio referente al temario hace que el alumno pierda motivación.

La manera o el método a desarrollar el proceso de aprendizaje es clave a la hora de poder lograr los objetivos anteriormente planteados en la propuesta didáctica. Una de las principales funciones del docente es seleccionar el contenido que se debe impartir en la asignatura. Además, también debe decidir la metodología con la que se van a impartir las clases. Dada la cantidad de estudios realizados sobre las diferentes modalidades que se pueden emplear, se debe exigir al docente que escoja y aplique la que mejor encaje con el contexto del aula.

Para evitar esta pérdida de motivación por parte del alumnado en este temario tan teórico y en ocasiones, tan abstracto, ha sido utilizar una metodología innovadora centrándonos en la gamificación con el objetivo de conseguir el interés de los alumnos. Aplicar la gamificación en el aula implica la aplicación de principios y elementos propios del juego en un ambiente de aprendizaje con el propósito de influir en el comportamiento, incrementar la motivación y favorecer la participación de los estudiantes. (ITESM, 2016). La gamificación en el campo educativo ha tomado tres líneas argumentales:

- I. El uso controlado de juegos con la finalidad de desarrollar competencias educativas en los alumnos (conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas).
- II. La utilización de elementos característicos de los juegos, tales como: niveles, puntos, medallas, objetos útiles, marcadores o bien la interfaz del juego.
- III. Rediseñar el proceso enseñanza aprendizaje como si fuese un juego, de tal forma que el docente pueda gamificar el contenido de la asignatura, proceso que resulta más complejo desde su ejecución y evaluación (Ruiz Cerrillo, 2019)

Como la gamificación tiene como principal objetivo influir en el comportamiento de las personas durante la realización de la actividad del juego, este comportamiento viene predominado por la motivación, ya que, existe una predisposición psicológica de la persona a participar en el juego, la cual es sin duda un desencadenante. Una consideración respecto a la motivación en la gamificación es que hay que buscar un término medio para que el sujeto no se vea incapaz de conseguir el objetivo, y por tanto deje el juego, o, todo lo contrario, que el juego se presente tan fácil de resolver que no tenga atractivo para el jugador. (Díaz y Troyano, 2013)

Secundando esta vertiente de pensamiento, se recalca la utilización de una plataforma de gamificación, en concreto, Kahoot, genera una motivación extra en los alumnos, promoviéndose así de una mejor forma el proceso de enseñanza aprendizaje. (Costa, Dantas y Moita, 2017)

Para ello, en la metodología a desarrollar se ha utilizado principalmente la herramienta online Kahoot, la cual es una plataforma de cuestionarios online gamificada orientada a la evaluación y retroalimentación de aprendizajes. Kahoot se define como una herramienta que promueve el juego, el aprendizaje, el entretenimiento y la evaluación. Alay, Chilitupa, Cornelio, Cuadros y Maraza, (2019).

Parte de la emoción de la dinámica del Kahoot proviene de la propia competición que se ha creado entre los alumnos para demostrar quien posee más conocimientos sobre el tema que se les está preguntando.

La competición se define como un evento que establece un contexto en el que dos o más individuos contienden entre sí aspirando con empeño a alcanzar un objetivo o logro, cuya recompensa no puede ser compartida y da lugar en general a la existencia de un vencedor y un perdedor. El estilo de aprendizaje competitivo promueve un entorno donde estudiantes trabajan enfrentados para alcanzar una buena calificación, y sólo algunos lo consiguen de forma exitosa.

Es por ello por lo que el estudio valora también esa componente de competición presente en la gamificación. La competición se define como un evento que establece un contexto en el que dos o más individuos contienden entre sí aspirando con empeño a

alcanzar un objetivo o logro, cuya recompensa no puede ser compartida y da lugar en general a la existencia de un vencedor y un perdedor. El estilo de aprendizaje competitivo promueve un entorno donde estudiantes trabajan enfrentados para alcanzar una buena calificación, y sólo algunos lo consiguen de forma exitosa.

En diversos estudios realizados por Verchoeff (1999) o Lawrence (2004) se argumentaba que una competición bien organizada reta a sus participantes a dar lo mejor de ellos mismos, y de este modo incrementa su motivación, llegando a obtener un reconocimiento personal y del resto, incluso del docente. Se puede afirmar que una competición enriquece el aprendizaje, que pasa a ser un proceso mucho más activo. (Cantador, 2016)

IV. ACTIVIDADES

Para poder lograr la consecución de los objetivos didácticos anteriormente planteados en la propuesta didáctica se van a exponer las diferentes actividades que se han llevado a cabo en el aula. Para poder comprender un poco mejor la utilidad de dichas actividades, a continuación, aparece la contextualización del aula en la que participé como docente.

En la clase de 3° de la E.S.O. el grupo de clase está formado por 18 alumnos, 12 chicas y 6 chicos. Hay que mencionar que, debido a la situación de excepcionalidad frente a la que nos hemos encontrado debido al COVID-19, ha habido situaciones en las que varios alumnos no han podido seguir las clases de forma presencial.

La clase de Física y Química consiste habitualmente en seguir las directrices que marca el libro de texto, complementada con demostraciones teórico-prácticas por parte del profesor, ya sea, mediante la pizarra o a través de presentaciones de PowerPoint. En las últimas sesiones previas antes del periodo de prácticas los alumnos aprenden y se examinan acerca de los modelos atómicos y el Sistema Periódico de los elementos.

Tras consultar los resultados con la profesora del centro, únicamente 3 de estos alumnos no han superado las pruebas correspondientes a la segunda evaluación. Es por ello por lo que se considera que, en normas generales, la clase posee los conocimientos previos necesarios para comenzar con la explicación de la formulación y nomenclatura inorgánica. Estos conocimientos a los que hago referencia son los nombres y símbolos de cada elemento, así como sus estados de oxidación correspondientes.

Debido a las características de la propuesta didáctica que se plantea, se ha establecido una duración de 8 sesiones en las cuales se realizan varias actividades y quedan distribuidas de la siguiente manera.

Sesión 1	
Tema de la clase	Introducción a la formulación inorgánica
Actividades realizadas	Actividad 1. Tabla repaso de nombres y símbolos de los elementos y sus estados de oxidación. Actividad 2. Kahoot repaso estados de oxidación
Sesión 2	
Tema de la clase	Conocimiento y disposición de los elementos en la tabla periódica.
Actividades realizadas	Actividad 3. Hunde la tabla periódica
Sesión 3	
Tema de la clase	Introducción a la formulación
Actividades realizadas	Actividad 4. Tabla sobre compuestos binarios
Sesión 4	
Tema de la clase	Desarrollo de los compuestos binarios
Actividades realizadas	Actividad 4. Tabla sobre compuestos binarios Actividad 5. Kahoot compuestos binarios
Sesión 5	
Tema de la clase	Introducción a los compuestos con hidrógeno
Actividades realizadas	Actividad 6. Tabla sobre compuestos con hidrógeno
Sesión 6	
Tema de la clase	Compuestos con oxígeno e hidróxidos
Actividades realizadas	Actividad 7. Tabla sobre compuestos con oxígeno Actividad 8. Creación de preguntas para el Kahoot de repaso final de la unidad.
Sesión 7	
Tema de la clase	Repaso final
Actividades realizadas	Actividad 9. Kahoot de repaso final Actividad 10. Concurso
Sesión 8	
Tema de la clase	Prueba final del temario
Actividades realizadas	Actividad 11. Prueba sobre formulación y nomenclatura inorgánica
Actividad Extra	
Actividades realizadas	Actividad 12. Ficha interactiva a modo de repaso.

Actividad 1

En la actividad 1, el objetivo que se busca cumplir es que los alumnos sean capaces de asociar cada símbolo con su elemento químico y se familiaricen con los estados de oxidación de cada elemento. Se trata de una actividad que tiene una duración aproximadamente de unos 15-20 minutos, se encuentra contextualizada en una clase en la que se produce una introducción a la formulación inorgánica.

Los contenidos que se trabajan en esta actividad son elementos químicos junto con alguna de sus características. Para realizar la actividad, se les entregará a los alumnos una pequeña hoja en la cual aparece una tabla sin completar por completo, y la finalidad de esta actividad es que los alumnos rellenen correctamente los huecos vacíos. La tabla está compuesta por varios tipos de filas las cuales se pueden separar en “nombre del elemento”, “símbolo del elemento” y “estados de oxidación”.

El trabajo de esta actividad está planteado para que se realice de forma individual. Al tratarse de un ejercicio de repaso de una unidad didáctica anterior la cual es de gran importancia para el desarrollo de la unidad didáctica que me tocó impartir, se buscó que la actividad fuera desarrollada como una forma de trabajo autónoma con una metodología con un aprendizaje clásico.

El criterio de evaluación utilizado para esta actividad es una simple corrección de las respuestas realizadas por los alumnos. Dándole una mayor importancia a que la asociación entre el símbolo y el nombre del elemento sea veraz. Un ejemplo de esta primera actividad aparece a continuación.

Hierro				Plomo	Berilio		Cloro		Azufre
	Mg	Si	O			Ni		Cr	

Imagen 1: Ejemplificación de la actividad 1 propuesta al alumnado

Actividad 2

La segunda actividad que llevé a cabo en el periodo de prácticas la realicé en la misma sesión que la actividad 1. El objetivo de esta actividad es que los alumnos conozcan y trabajen con los estados de oxidación de los elementos químicos con los que se trabajará posteriormente al formular compuestos.

Esta actividad 2 consiste en un Kahoot en el cual aparecen varias respuestas a las preguntas planteadas. En las preguntas se les indicaba a los alumnos un elemento químico, ya sea a través de su nombre o de su símbolo químico. Los contenidos que se trabajan en esta actividad son los estados de oxidación de los diferentes elementos químicos que conforman la tabla periódica.

La realización de esta actividad está planteada para que tenga una duración de unos 20 minutos aproximadamente. La duración de la actividad puede llegar a ser muy variable ya que depende principalmente del tiempo que se tomen los alumnos para responder a cada pregunta.

Entre los recursos utilizados para realizar esta actividad podemos destacar un ordenador desde el cual el profesor plantea la herramienta TIC, el proyector donde se proyecta la actividad y los ordenadores o en su caso, dispositivos móviles desde donde los alumnos realizan sus respuestas.

Esta actividad se ha desarrollado trabajando con una metodología que fomenta el trabajo competitivo entre los alumnos. Como se ha dicho anteriormente, la emoción que aportan este tipo de herramientas TIC fomenta el interés y la motivación del alumno en el temario queriendo demostrar cuál de ellos es el que posee más conocimientos sobre el temario sobre el que se les cuestiona. La idea es que esta actividad la realicen los alumnos de forma individual.

En lo referente a los criterios de evaluación utilizados para esta actividad, la herramienta Kahoot proporciona instantáneamente las respuestas correctas. Además de crear una clasificación en función de las respuestas correctas y de la rapidez de los alumnos en contestar a las preguntas, la propia herramienta genera un informe muy

detallado en el que indica el porcentaje de respuestas acertadas tanto por un alumno en concreto como de forma general para toda la clase.

A través de estos informes, el docente puede tomar las diversas decisiones en función de los resultados obtenidos, observando los puntos fuertes de los alumnos y también los puntos débiles en los cuales el docente deberá incidir más para que los alumnos terminen aprendiéndolos.

Actividad 3

La tercera actividad que se llevó a cabo se denomina “Hunde la tabla periódica”. El principal objetivo que tiene esta actividad es que los alumnos se familiaricen con la posición de los elementos en la tabla periódica y trabajen de una forma completamente distinta el aprendizaje de los estados de oxidación.

Los contenidos que se van a trabajar a lo largo de la tercera actividad son la posición de los elementos químicos en la tabla periódica, los estados de oxidación de cada elemento, así como la introducción a ciertas características que tienen los elementos dependiendo del lugar que ocupan en la tabla.

El tiempo destinado a la realización de la actividad es aproximadamente una clase entera, exceptuando el tiempo empleado para realizar una explicación teórica acerca de lo que se va a trabajar en dicha actividad. Los recursos que se utilizan en esta actividad son muy simples. Dos tablas periódicas por cada alumno y un rotulador para marcar donde sitúan su flota y donde creen que esta la flota de su adversario.

Del mismo modo que la actividad anterior, se busca utilizar una metodología basada en la gamificación. Esto se debe a que, para los alumnos, el temario de la formulación y nomenclatura química se trata de unos conceptos muy teóricos, los cuales no incitan a la participación de la clase. De esta forma, al presentar un concepto teórico y abstracto como un juego, los alumnos mejoran su predisposición a atender en clase, creando un entorno ideal para que se produzca el aprendizaje.

En lo general, salvo aspectos muy teóricos, se ha buscado que las actividades planteadas puedan ser realizadas a través de una metodología basada en la gamificación, la cual se ha presentado siempre bajo un ambiente competitivo, ya sea en grupos, fomentando también el aprendizaje colaborativo o de forma individual, incentivando el aprendizaje autónomo.

Esta tercera actividad, se debe realizar por parejas. Cada miembro de la pareja se enfrenta con su compañero y la actividad se basa en el popular juego hundir la flota. Los alumnos deben situar sus embarcaciones sobre la tabla periódica. Donde se produce el aprendizaje es a la hora de intentar eliminar la flota de tu adversario. Para ello, el alumno debe enunciar tanto el grupo como el periodo del elemento en el que cree que su pareja tiene parte de su flota, así como los estados de oxidación del elemento seleccionado. Un ejemplo sería: “Grupo 2, periodo 3, magnesio, estado de oxidación (+2)”. De esta forma, el alumnado inconscientemente trabaja los contenidos que nos habíamos planteado inicialmente.

El criterio de evaluación de esta actividad se basa en un análisis de la observación que hace el docente mientras los alumnos realizan dicho juego. A lo largo de las siguientes sesiones el docente se puede percatar si realmente esta actividad ha cumplido su objetivo o no.

Actividad 4

La cuarta actividad que he realizado a lo largo de mi estancia en el centro trata sobre la formulación de los compuestos binarios. Esta actividad está pensada para que se realice después de una explicación magistral en clase acerca del método y los pasos que se deben seguir para poder formular o nombrar correctamente un compuesto químico.

El objetivo de dicha actividad es que los alumnos sean capaces de formular y nombrar correctamente los compuestos binarios inorgánicos. En esta actividad se trabajan los contenidos de la electronegatividad de los elementos que conforman el compuesto, la regla del intercambio y las formas de nomenclatura, tanto la sistemática como la nomenclatura stock.

En cuanto a la temporalización de la actividad, está planteada para que los alumnos la realicen una vez finalizada la explicación teórica por parte del docente. En clase podrían trabajarla alrededor de unos quince minutos, y la parte que quede sin finalizar en clase está pensada para que la realicen como deberes.

En total, la duración de la actividad puede aproximarse a los 45 minutos. Para realizar dicha actividad, únicamente se necesita la ficha en la que aparecen dos tipos de ejercicios. En el primer ejercicio se le presentaba al alumno la fórmula de un compuesto o alguna de las nomenclaturas utilizadas y el alumno debía completar los huecos restantes. En el segundo ejercicio, aparece diferentes compuestos. Estos compuestos aparecen tanto formulados como nombrados, y en cada especie hay un error. El alumno debe identificar este error y corregirlo.

El objetivo que busca este segundo ejercicio es que los alumnos observen y apliquen de una forma alternativa el proceso al que se han acostumbrado al dar una solución ya sea, formulando o nombrando el compuesto. Al romper estos esquemas que los alumnos establecen, se consigue que los alumnos reflexionen e interioricen los diferentes procedimientos que se pueden dar a la hora de formular o nombrar. Un ejemplo de estos procesos son la simplificación tanto de los subíndices en los compuestos o cuando es posible eliminar alguno de los prefijos en la nomenclatura.

En lo referente a la metodología, en esta actividad se ha trabajado con una metodología de aprendizaje clásico en la que se fomenta también el aprendizaje por deducción. Ya que, a partir de un elemento dado, es el alumno el que a través de un método deductivo logra dar una respuesta a la cuestión. Dicha actividad está planteada para que se realice de forma individual.

En cuanto a los criterios de evaluación, una vez los alumnos hayan terminado las actividades en su residencia. Se expondrán las respuestas de los alumnos en clase. Cuando la respuesta sea correcta, es el propio alumno el que explica y justifica el método que ha seguido para llegar a dicha solución, siendo este el que ayude o guíe a los compañeros que hayan errado al responder ese apartado. En caso de que haya un fallo general y la mayoría de los alumnos hayan errado o no sepan responder a un apartado, el docente es quien realiza la explicación poniendo interés en que todos los alumnos hayan comprendido como se ha llegado a dicha conclusión y en que han fallado ellos. Un ejemplo de dicha ficha aparece a continuación.

COMPLETA LA TABLA

Nº	FÓRMULA	NOMENCLATURA DE COMPOSICIÓN	NOMENCLATURA STOCK
1	Au ₄ Si		Siliciuro de oro (I)
2	Hg ₃ As	Arsenuro de trimercurio	
3		Fosfuro de trisodio	Fosfuro de sodio
4		Dinitruro de trihierro	Nitruro de hierro (II)
5	Cu ₃ As		Arsenuro de cobre (I)
6	BeSe	Selenuro de berilio	
7	Mn ₂ Te ₇		Telururo de manganeso (VII)
8		Fluoruro de rubidio	Fluoruro de rubidio
9		Yoduro de plata	Yoduro de plata
10	CrCl ₃	Tricloruro de cromo	
11	ZnBr ₂		Bromuro de zinc
12	SiCl ₂	Dicloruro de silicio	
13		Tetrafluoruro de estaño	
14			Telururo de cesio
15	MnSe ₃		
16		Tetracloruro de silicio	
17	PbS		
18		Pentacloruro de yodo	
19	CoI ₃		
20			Bromuro de teluro (VI)
21	BiF ₃		
22		Sulfuro de níquel	
23			Fosfuro de arsénico (V)
24	PbF ₄		
25		Tetrafosfuro de tripaladio	
26			Antimonuro de talio(I)
27			Arsenuro de rubidio
28		Dinitruro de tricalcio	
29	NiB		
30			Antimonuro de cesio

ENCUENTRA EL ERROR

Nombre	Germanuro de tetracloruro	Cloruro de níquel	Fluoruro de Cesio (I)
Fórmula	Cl ₄ Ge	Ni ⁺² Cl ⁻¹	Cs F
Justificación del error			

Nombre	Triboruro de triindio	Sulfuro de talio	Selenuro de cobre (II)
Fórmula	In ₃ B ₃	Tl S	Co Se
Justificación del error			

Nombre	Antimonuro de bismuto (V)	Germanuro de platino (IV)	Siliciuro de manganeso (VI)
Fórmula	Bi Sb ₅	Pd Ge	Mn ₄ Si ₆
Justificación del error			

Nombre	Cloruro de bario (II)	Pentacloruro de difósforo	Mononitruro de aluminio
Fórmula	Ba Cl ₂	P Cl ₅	Al N
Justificación del error			

Imagen 2: Ejemplo de la actividad 4 planteada en la propuesta didáctica

Actividad 5

Con la actividad 5, se busca eliminar el aspecto repetitivo y aburrido que se puede generar al realizar continuamente los ejercicios de formular y nombrar compuestos químicos. Esta quinta actividad comparte varios aspectos con la actividad 2 ya que se realiza de forma análoga. Se desarrolla con la misma metodología, recursos, temporalización de la actividad y los criterios de evaluación.

Concretamente, el objetivo de esta actividad es que el alumno sea capaz de formular compuestos binarios y nombrarlos en sus diferentes versiones. Los contenidos que se trabajan son los compuestos binarios, la regla del intercambio, la diferencia de electronegatividad entre los elementos que forman el compuesto debido a la posición en la tabla periódica y entender las diferentes reglas existentes.

Actividad 6 y 7

Las actividades 6 y 7 correspondientes a las tablas de compuestos con hidrógeno y compuestos con oxígeno se desarrollan de forma análoga a la actividad 4 anteriormente descrita. Comparten temporalización, recursos, metodología y criterios de evaluación. La actividad 6 tiene como objetivo que el alumno sea capaz de formular y nombrar en sus diferentes modos los compuestos con hidrógeno, por lo que los contenidos de dicha actividad se centran en dominar e incrementar el manejo de las reglas y normas aprendidas a la hora de aprender a formular compuestos binarios y aplicar estos conocimientos a los compuestos de hidrógeno.

Del mismo modo la actividad 7 se centra en que los alumnos sean capaces de aplicar lo aprendido con anterioridad a los compuestos con oxígeno, ampliando este conocimiento introduciendo los óxidos e hidróxidos. Tanto la tabla de la actividad 6 como la de la actividad 7 tienen la misma estructura que la de la actividad 4.

Actividad 8

La actividad 8 se basa en la formulación de preguntas por parte de los alumnos para la creación de un Kahoot a modo de repaso final, el cual será descrito en la actividad 9. El objetivo que tiene esta actividad es que los alumnos perfeccionen su análisis acerca de los procedimientos que se realizan en los diferentes compuestos inorgánicos estudiados a lo largo de toda la unidad didáctica.

En la actividad, los alumnos deben entregar al docente tres preguntas con tres opciones de respuesta como mínimo. Cada alumno tiene que ser capaz de formular al menos una pregunta acerca de compuestos binarios, una segunda acerca de compuestos con hidrógeno y una tercera acerca de compuestos con oxígeno, óxidos e hidróxidos. Los contenidos que se trabajan en esta actividad son todos los que conforman la unidad didáctica. Es decir, compuestos binarios, compuestos con hidrógeno y compuestos con oxígeno.

En lo referente a la temporalización de la actividad, está planteado que no sea un tiempo superior a quince minutos. Los recursos utilizados son el propio cuaderno del alumno. La hoja en la que los alumnos formulan las preguntas se la entregarán al docente, el cual, como se ha dicho anteriormente, utilizará dichas preguntas para la creación de un Kahoot que servirá como repaso a toda la clase.

A lo largo de esta actividad se trabaja una metodología de trabajo activo, inductivo y reflexivo. Esta metodología se ha utilizado en este momento específico ya que los

alumnos conocen completamente todo el temario del cual se van a examinar y son capaces de reflexionar acerca de los conceptos estudiados. La actividad está planteada para que se realice de forma individual.

Los criterios de evaluación de esta actividad se basarán en diferentes aspectos. El aspecto principal es que las preguntas creadas y el conjunto de respuestas sean coherentes. Otro aspecto que valorar es la dificultad de las preguntas creadas por los alumnos. Una pregunta con una alta dificultad demuestra que el alumno conoce y maneja perfectamente el temario estudiado, mientras que una pregunta simple, puede demostrar varias cosas, como la poca motivación del alumno por la actividad o que los conocimientos que tiene en ese instante no son los suficientes como para desenvolverse con soltura en el temario explicado a lo largo de las sesiones.

Algunas de las producciones realizadas por los alumnos en esta actividad aparecen a continuación.

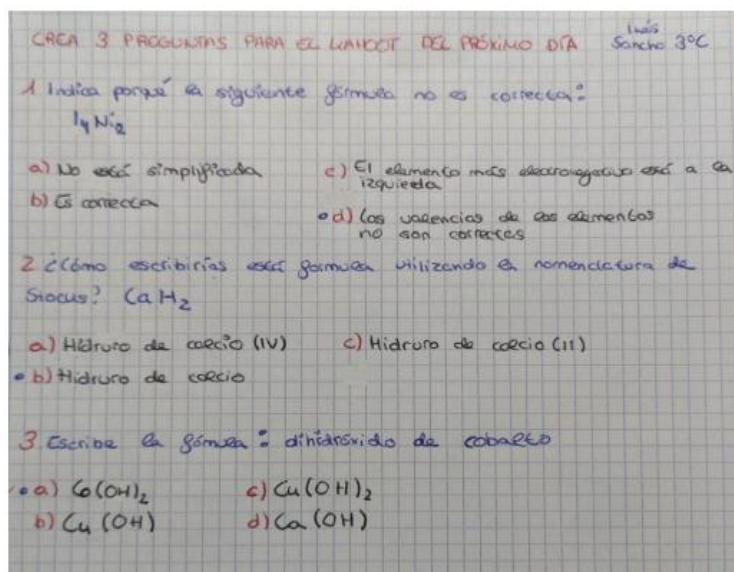
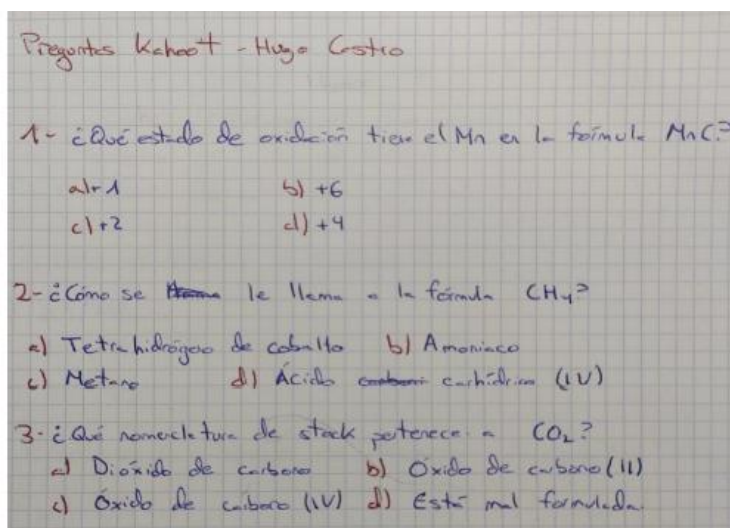


Imagen 3: Ejemplo de alguna de las producciones realizadas por los alumnos.

Actividad 9

En lo referente a la actividad 9, se vuelve a utilizar la herramienta TIC Kahoot anteriormente descrita tanto en la actividad 2 como en la actividad 5. La parte que difiere esta actividad a las anteriores son los contenidos que se busca trabajar, así como el objetivo que se busca conseguir. Tanto la metodología como la temporalización, los recursos y los criterios de evaluación son los mismos que se han descrito en las anteriores actividades en las que se ha trabajado con la herramienta Kahoot.

Actividad 10

La actividad 10 se les plantea a los alumnos con el formato de un concurso. El objetivo de la actividad es que los alumnos logren dominar por completo el temario enfrentándose a diferentes preguntas que tratan sobre todos los conceptos desarrollados a lo largo de la unidad didáctica.

Los contenidos que se trabajan en esta actividad son todos los conceptos que se han trabajado durante las sesiones anteriores. En cuanto a la temporalización, esta actividad está planteado que dure aproximadamente 30 minutos. Los recursos que se utilizan son los siguientes. El ordenador desde el cual el profesor presenta las diferentes pruebas, el proyector donde se proyectan las pruebas que son visualizadas por los alumnos y cuatro pulsadores los cuales serán manejados por cada uno de los grupos.

En cuanto a la metodología utilizada, los alumnos deben dividirse en cuatro grupos. El concurso consistía en dividir la clase en cuatro equipos. Inicialmente, todos los equipos parten del mismo nivel (Nivel 1) en el cual cada equipo debe formular y nombrar tres compuestos con alguno de los elementos que aparecen en el proyector. El primer equipo en crear los compuestos debía pulsar un pulsador y decir los compuestos creados, los cuales serán comprobados por el resto de los equipos. Si los compuestos están bien nombrados y formulados, el equipo sube de nivel, lo que implica que para poder volver a pulsar el pulsador deberá crear un compuesto más. En cambio, si el equipo se equivoca de respuesta, el equipo bajará de nivel.

Como se puede comprobar, se ha intentado utilizar la gamificación como parte destacable en la metodología. Se eligió esta técnica debido a que a los alumnos les resulta más cómodo seguir el proceso enseñanza aprendizaje de esta forma. Aparte de la gamificación, en esta actividad se ha fomentado el trabajo colaborativo y competitivo. A continuación, aparece una imagen en la que se muestra un instante mientras se realizaba el concurso en el aula.



Imagen 4: Realización del concurso realizado en el aula

Actividad 11

La actividad 11 que llevé a cabo en el centro, fue la prueba final en la cual se examinaba a los alumnos acerca de la unidad didáctica referente a la formulación inorgánica. El objetivo que tiene esta actividad es que los alumnos demuestren los conocimientos que han adquirido a lo largo de las sesiones en las que se ha impartido este temario.

Al ser una prueba que examina la unidad didáctica al completo, el contenido de la actividad es el temario completo. El recurso necesario para la realización de esta actividad es la propia prueba de examen. El examen tuvo dos ejercicios. El primer ejercicio constaba de 20 preguntas, en diez de ellas se les daba a los alumnos la fórmula del compuesto y ellos tenían que aportar el nombre, en cualquiera de sus modalidades y en las diez restantes, se les dio a los alumnos los nombres de los compuestos los cuales tenían que formular. El segundo ejercicio del examen era un ejercicio adicional que tenía como objetivo premiar al equipo ganador del concurso.

En este ejercicio adicional, se planteaban 4 compuestos, de los cuales, dependiendo de la posición en la que hubieran terminado el concurso, podían responder a un determinado número de compuestos. El equipo ganador podía responder el ejercicio completo, el equipo que quedó segundo pudo responder a 3 compuestos, el equipo que quedó tercero tenía la opción de responder a 2 compuestos y el equipo que terminó en último lugar únicamente podía responder a un compuesto.

Los criterios de evaluación de esta actividad venían definidos por la programación del departamento del centro. Para que el examen fuera considerado como aprobado, el alumno debía de sacar por lo menos una calificación de 6. La respuesta correcta de cada compuesto tenía un valor de 0.5 puntos. La actividad que realizaron los alumnos se presenta a continuación.

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

FECHA: _____ DEPARTAMENTO: _____ EVALUACIÓN: _____ CURSO: _____

Cada falta de ortografía, incluidas las tildes, se penalizarán con una bajada de 0,1 puntos. Máximo 1 punto.

NOTA EXAMEN	- ORTOGRAFÍA	NOTA FINAL

PARA SUPERAR LA PRUEBA EL ALUMNO DEBE CONTESTAR CORRECTAMENTE A UN 60% DE LOS COMPUESTOS. (5 puntos)

1- Formula los siguientes compuestos con alguna de las nomenclaturas que hemos estudiado.

NOMBRE	FÓRMULA
Triselenuro de diníquel	
Hidróxido de cobalto (III)	
Óxido de hierro (III)	
Ácido clorhídrico	
Heptafluoruro de yodo	
Fosfuro de aluminio	
Arsenuro de manganeso (VI)	
Metano	
Pentaóxido de dinitrógeno	
Hidróxido de calcio	

Nombra los siguientes compuestos. (5 puntos)

NOMBRE	FÓRMULA
Al_2O_3	
$ZnBr_2$	
$Cr(OH)_3$	
KI	
H_2S	
NH_3	
AuP	
PbO_2	
$Ni(OH)_2$	
Hg_2S	

3- Ejercicio adicional. (Cada alumno debe responder a lo que le corresponda según el lugar en el que se haya quedado en el concurso. Si responde a más preguntas, el ejercicio quedará anulado) (Máx 2 puntos)

(EN EL CASO DE QUE NO PUEDAS RESPONDER A LOS CUATRO, PUEDES ELEGIR QUE COMPUESTO QUIERES RESPONDER)

Óxido de manganeso (VII)	
PH_3	
Nitruro de níquel (III)	
$Si(OH)_4$	

Imagen 5: Ejemplo de la prueba final de la unidad didáctica

Actividad Extra

La última actividad por analizar en este trabajo es una ficha interactiva que se les planteó a los alumnos, la cual tenía un carácter opcional y los alumnos la tenían que realizar los alumnos desde su propia residencia. El objetivo de dicha ficha era que los alumnos consiguieran mejorar sus conocimientos acerca del temario explicado en clase. Al ser una actividad extra que se les planteó al final de la explicación teórica, el contenido de la actividad es el temario completo de la unidad didáctica.

La duración era aproximadamente de media hora y para realizarla era necesario un dispositivo móvil o un ordenador desde el cual los alumnos la pudieran realizar. Al ser una ficha interactiva la cual se debía realizar desde una página web, se fomenta la competencia digital y se utiliza una metodología activa. En la actividad se plantean 3 ejercicios diferentes. Uno similar a las tablas de las actividades 4, 6 y 7.

Mientras que el segundo ejercicio consistía en unir con flechas el nombre y la fórmula de determinados compuestos, el tercero tiene una metodología muy similar, únicamente cambia el formato, en vez de unir con flechas, hay que situar cada cajón en su hueco correspondiente. En esta actividad el instrumento utilizado en los criterios de evaluación es la propia calificación que realiza la página web cuando los alumnos envían el trabajo.

V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A lo largo de este apartado se va a analizar los resultados de aprendizaje de acuerdo con los objetivos anteriormente mencionados tanto en cada actividad como los objetivos más generales. Para ello, se va a proceder al estudio de las producciones realizadas por los alumnos a lo largo de las diferentes sesiones y por supuesto en la prueba final de la unidad didáctica.

Debido a que podemos estipular que hay varias modalidades de actividades las cuales llegan a compartir la metodología y los criterios de evaluación, se van a diferenciar varios bloques para permitir así analizar tanto la consecución de los objetivos, como la utilidad y la afinidad que han tenido los alumnos con esa tipología de ejercicios.

Las actividades anteriormente descritas se pueden agrupar en tres grupos bien diferenciados. El primer grupo está formado por aquellas que se basan en una metodología más clásica. Me refiero a las que los alumnos tienen como función completar diferentes tablas, ya sean en formato digital como la ficha interactiva o las tablas que realizan los alumnos en papel. Me refiero a estas tablas donde se trabajan los estados de oxidación, compuestos binarios, compuestos con hidrógeno, óxidos e hidróxidos.

El segundo lo forman aquellas que se basan en la utilización de las herramientas TIC, como, por ejemplo, en la que los alumnos responden a varias cuestiones mediante Kahoot. El último grupo lo integran las diferentes actividades que tienen una metodología basada principalmente en la gamificación. Estas son “Hunde la flota” y “El concurso”.

La primera tipología que vamos a analizar es el grupo creado por las actividades 1, 4, 6, 7 y 12. Todas éstas, comparten el formato de cuestionar los contenidos a los

alumnos. También comparten los recursos utilizados, la tipología de los objetivos y, sobre todo, una metodología basada en un aprendizaje tradicional.

En la actividad 1 que trabaja los contenidos referentes a los estados de oxidación, los resultados no fueron los esperados, ya que, siendo un temario ya explicado anteriormente, tenía la previsión de que los alumnos dominaran más este concepto. El resultado no fue muy bueno, ya que, los alumnos respondieron correctamente solo a un 46% de las preguntas.

La actividad 4 se basaba en una tabla donde se les preguntaba a los alumnos acerca de diferentes compuestos binarios, ya sea mediante la formulación o nomenclatura de un compuesto o a través de la actividad anteriormente descrita “Encuentra el error”. En esta prueba se preguntaban 30 compuestos en el primer ejercicio y en el segundo ejercicio había doce apartados. Al analizar estos resultados, quiero destacar que no fueron muy buenos. La mayor parte del alumnado respondió correctamente a un poco más de la mitad de los apartados del primer ejercicio, y casi ninguno de los alumnos supo responder al segundo ejercicio. Este resultado, puede ser explicado en parte debido a que era la primera vez que se enfrentaban en su vida educativa a formular y nombrar compuestos inorgánicos por sí mismos. A lo largo de la corrección, pude observar que el segundo ejercicio podía tener una dificultad demasiado alta para realizarlo en el contexto en el que se encontraban, ya que inicialmente no entendieron la finalidad del ejercicio.

En lo referente al análisis de los resultados de las actividades 6 y 7, las cuales tienen el mismo formato que la 4, pude observar que los resultados mejoraron considerablemente. Estos resultados se pueden deber a varios factores. Uno de ellos puede ser la aclimatación de los alumnos a esta tipología de ejercicios. El otro factor primordial que explicaría la mejoría de los resultados es el trabajo y estudio realizado por parte de los alumnos. Esto se debe a que, una vez explicado el procedimiento por el cual se nombran y formulan los compuestos binarios, los alumnos comprendieron que los pasos a seguir para nombrar y formular tanto los compuestos con hidrógeno y con oxígeno es muy similar. Al observar el ejercicio “Encuentra el error”, los alumnos mejoraron sus resultados demostrando así una mayor soltura y un mayor conocimiento acerca del temario.

En lo referente al análisis de los resultados de la actividad 12 “La ficha interactiva” puedo concluir que fueron unos resultados muy buenos. Este resultado se puede justificar porque la ficha se realizó como un repaso general, por lo que el tema ya estaba bien avanzado, la prueba final de la unidad didáctica estaba cerca y los alumnos habían realizado su estudio individual. Además, el realizarlo a través de una plataforma digital como “Liveworksheets” pudo aumentar el interés y la motivación hacia el temario por parte del alumnado.

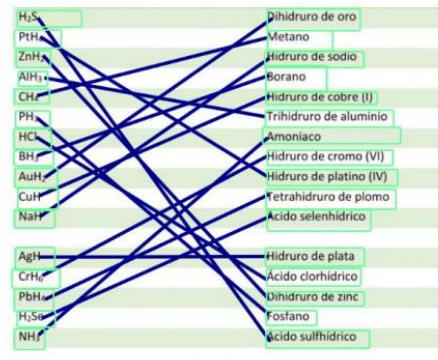
A continuación, se pueden comprobar los resultados que obtuvieron varios alumnos al realizar la ficha interactiva.

9.2

COMPLETA LA TABLA

FÓRMULA	NOMENCLATURA DE COMPOSICIÓN	NOMENCLATURA STOCK
MnO ₂	Dihidruro de manganeso	Hidruro de manganeso (II)
Na ₂ B	Boruro de sodio	Boruro de sodio
Hg ₂	Hidruro de mercurio	Hidruro de mercurio (I)
SiF ₄	Siliciuro de tetraflúoro	Siliciuro de flúoro
K ₂ N	Nitruro de potasio	Nitruro de potasio
Ca ₃ As ₂	Darsenuro de calcio	Arsenuro de calcio
Sr ₂ Sb ₂	Diantimoniuro de estroncio	Diantimoniuro de estroncio
NH ₃	Amoniaco	Hidruro de níquel (III)
As ₂	Darsenuro de arsénico	Darsenuro de arsénico
Mn ₃ N ₄	Tetraniuro de manganeso	Nitruro de manganeso (IV)
Co ₂ O	Dihidruro de cobalto	Hidruro de cobalto (II)
CoAs	Arsenuro de cobalto	Arsenuro de cobalto (III)
SO ₃ F	Fosfuro de trióxido	Fosfuro de rubidio
Hg ₂ Cl ₂	Dihidruro de mercurio	Hidruro de mercurio (II)

UNE CON FLECHAS



DESGLIZA A LA OPCIÓN CORRECTA

Estados de oxidación	Ag	P	Mn	Be	Al
	+1	-3 +3 +5	+2 +3 +4 +7	+2	+3

Compuestos	HF	FeH ₂	Cr B	Ge ₃ N ₄	Fe As
	ácido fluorhídrico	Dihidruro de hierro	Boruro de cromo (III)	Nitruro de germanio (IV)	Arsenuro de hierro

Compuestos	Pb ₂ Sb ₄	Cr ₃ P ₂	PdS ₂	GaCl ₃	MgI ₂
	Antimoniuro de plomo (IV)	Difosfuro de tricromo	Sulfuro de paladio (IV)	Cloruro de galio	Yoduro de magnesio

Compuestos	Mn ₃ As ₂	MnAs	MnAs ₂	Mn ₃ As ₄	Mn ₇ As ₇
	Arsenuro de manganeso (VI)	Arsenuro de manganeso (III)	Arsenuro de manganeso (II)	Arsenuro de manganeso (IV)	Arsenuro de manganeso (VII)

Imagen 6: Ficha interactiva realizada por un alumno con su calificación

El segundo tipo de actividades que vamos a analizar sigue la misma tendencia que el primer grupo. En el primer Kahoot realizado, en el cual se trabajaban los estados de oxidación, los resultados no fueron muy buenos. La calificación media de los alumnos fue menor que 5. Este resultado se podría justificar en el poco interés que tenían los alumnos en volver a estudiar los estados de oxidación, ya que habían pasado varios días desde que se examinaron. A medida que fuimos avanzando en el temario, los resultados en las actividades fueron mejorando considerablemente. Es muy probable que esta mejora se deba a los factores explicados en el primer bloque. En las siguientes imágenes se puede comprobar la mejoría de los resultados a medida que el número de sesiones realizadas avanzaban.

Estados de oxidación 3º ESO	
Played on	2 Apr 2021
Hosted by	DavidBer8
Played with	16 players
Played	10 of 10

Overall Performance	
Total correct answers (%)	25,62%
Total incorrect answers (%)	74,37%
Average score (points)	2045,19 points

Compuestos Binarios 3º ESO	
Played on	16 Apr 2021
Hosted by	DavidBer8
Played with	16 players
Played	10 of 10
Overall Performance	
Total correct answers (%)	45,62%
Total incorrect answers (%)	54,37%
Average score (points)	2898,59 points

Formulación Inorgánica 3º ESO	
Played on	30 Apr 2021
Hosted by	DavidBer8
Played with	17 players
Played	15 of 15
Overall Performance	
Total correct answers (%)	65,62%
Total incorrect answers (%)	34,38%
Average score (points)	3123,63 points

Imagen 7: Resultados obtenidos en las actividades realizadas con Kahoot

En este segundo bloque podemos incluir también a la actividad 8, donde los alumnos tenían que realizar o crear tres preguntas tipo test acerca de los diferentes tipos de compuestos estudiados. Como se ha explicado anteriormente, el objetivo de dicha actividad era que los alumnos perfeccionaran su análisis acerca de los procedimientos que se realizan en los diferentes compuestos inorgánicos.

Una vez evaluadas las producciones realizadas por los alumnos, puedo decir que este objetivo se cumplió de una forma solvente. Los alumnos consiguieron crear diferentes preguntas acerca de compuestos que no aparecían en el libro de texto y casualmente, no se repitió ninguna pregunta entre todos los alumnos. Si es cierto que varios alumnos cometieron fallos, los cuales me permitieron conocer los puntos débiles de los alumnos y así poder incidir más en ellos, pero en general, el resultado fue muy apto.

El último bloque conformado por las actividades 3 y 10 comparte una metodología basada en la gamificación. La actividad 3 correspondiente a “Hunde la tabla periódica” tuvo un gran éxito entre los alumnos, ya que, por lo descrito en sus comentarios, disfrutaron a la hora de aprender la disposición de los elementos de la tabla periódica. Además de disfrutar, les costó un menor esfuerzo comprender lo que se quería transmitir, es decir, mediante la realización de dicha actividad se pudo llevar a cabo la consecución de los objetivos planteados inicialmente, ya que los alumnos se familiarizaron con la posición de los elementos en la tabla periódica y consiguieron ubicar cómodamente los elementos de mayor importancia.

En lo referente al concurso, la dinámica de la clase fue muy activa, generando una participación y un interés sorprendente por parte del alumnado, motivado en gran parte por un elemento externo al aula como pueden ser unos pulsadores con diferentes sonidos. Mediante la competición creada y motivados por la recompensa que recibiría el equipo ganador, los alumnos fueron retándose unos a otros, incluso en algunos casos, se llegó a

crear un ambiente con cierta tensión en el momento en el que dos equipos estaban empatados.

En mi opinión fue la actividad que mejor funcionó ya que superó con creces mis expectativas, ya que los alumnos vinieron preparados a la sesión del concurso como si se tratara de un examen, es decir, se consiguió que aumentara el interés por la asignatura. El resultado de dicha actividad fue muy bueno, los equipos aportaron una gran diversidad de respuestas en cada caso, por lo que se puede concluir que se consiguió el objetivo inicial planteado. La clase en general dominaba con soltura el temario.

Este dominio se plasmó en la prueba final de la unidad didáctica, en la cual se evaluaban los conocimientos adquiridos a lo largo de las sesiones en las que actué como docente en el centro. Teniendo en cuenta que, debido a los criterios de evaluación venían definidos por la programación del centro, para aprobar dicha prueba, los alumnos debían obtener una calificación igual o superior a 6 puntos.

Tras la corrección de la prueba, de un total de 18 alumnos, superaron la prueba 17 de ellos, es decir, únicamente un alumno suspendió el examen. A través de estos resultados se puede concluir que las actividades planteadas a lo largo de las diferentes sesiones donde se desarrolló la unidad didáctica referente a la “Formulación y nomenclatura Inorgánica en 3º de la E.S.O.” consiguieron los objetivos planteados inicialmente, tanto los objetivos concretos de cada actividad como el objetivo general de la unidad didáctica.

VI. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA

A lo largo de este apartado se va a realizar un análisis crítico acerca de la propuesta didáctica planteada anteriormente en el apartado III y una propuesta de mejora, comentando las dificultades y problemas frente a los que me he encontrado al llevar a cabo dicha propuesta en el centro educativo.

Uno de los principales problemas que me he encontrado en el aula a la hora de explicar la unidad didáctica es conectar inicialmente con los alumnos y situarme en el grado de conocimiento que tienen los alumnos. Además de este factor, otro aspecto de gran importancia es la variabilidad o heterogeneidad presente en una clase. Al observar los resultados de alguna de las actividades, he podido darme cuenta de dicha heterogeneidad. En concreto, hablo del ejercicio dos de las actividades 4, 6 y 7, donde los alumnos tenían que encontrar el error que había en los compuestos.

En este apartado, los alumnos más adelantados en el temario respondieron correctamente a varios de ellos, mientras que los alumnos con más problemas con el temario no consiguieron responder correctamente a ninguno de los apartados. En parte, esto se debe a la dificultad del ejercicio, ya que hay que comprender perfectamente el método que se utiliza para formular o nombrar un compuesto. Este desconocimiento por parte de los alumnos provenía principalmente a la hora de identificar el elemento más electronegativo con todo lo que ello conlleva. En parte, gracias a la dificultad de dicho ejercicio, me hizo comprender en qué condición se encontraba la mayor parte de la clase y poder reconducir la situación.

Otro aspecto que me causó problemas fue la combinación entre los alumnos que realizaban las clases presenciales y los alumnos que en ocasiones tenían que seguir las clases mediante un trabajo telemático. La mayoría de las actividades planteadas estaban destinadas a la realización en clase y si no se acababan en el aula podían acabarse en casa. El principal problema no era que los alumnos realizaran el trabajo de las actividades desde casa, si no que no pudieran seguir las explicaciones teóricas donde se explicaba el método y los pasos a seguir en la formulación inorgánica. Para compensar este factor, realicé unas diapositivas en las que aparecía detalladamente el procedimiento a seguir y se complementaba perfectamente con las anotaciones que aparecían en el libro de texto.

Los primeros días de clase, noté que tuve ciertas dificultades para obtener la atención del alumnado mientras realizaba las explicaciones pertinentes. Para evitar esa pérdida de atención, intenté interactuar directamente de forma individual con los alumnos generando así una nueva dificultad. En las primeras clases en las que he actuado como docente, he podido fallar a la hora de realizar demasiadas preguntas individuales con el objetivo de generar una participación en el alumnado.

Al intentar generar esta participación, he seguido un patrón guiado por la posición en la que los alumnos se sitúan en clase, por lo que esto ha podido generar ocasiones en las que la parte de la clase en la que no estoy preguntando, se abstraía del tema e iniciaban una conversación ajena al temario que se estaba explicando. Al darme cuenta de este error, cambié este aspecto y posteriormente realicé preguntas a toda la clase, priorizando que no siempre contestaran los mismos alumnos.

Otra propuesta de mejora en relación con las actividades de la propuesta didáctica es intentar aumentar el número de actividades en las que se trabaje con una metodología basada en la gamificación, ya que, una vez observado como han funcionado las actividades basadas en esta tipología creo que han sido las actividades que mejor aceptación han tenido por parte de los alumnos y a su vez, son las actividades que mejor resultado han tenido consiguiendo alcanzar los objetivos planteados.

En cuanto a los aspectos a mejorar estas actividades basadas en la gamificación, cambiaría el procedimiento de creación de los equipos intentando igualar el nivel de éstos, creando unos grupos más heterogéneos, ya que, aunque las reglas están pensadas para que la participación de todos los grupos sea equitativa finalmente hubo un grupo que consiguió ganar el concurso holgadamente llegando a formular 7 compuestos en el mismo tiempo que los demás grupos no habían conseguido formular un número menor de compuestos.

Otro factor que podría tener en cuenta a la hora de realizar las actividades utilizando una metodología basada en la gamificación es limitar el aspecto competitivo, el cual en cierto grado puede resultar útil, pero puede llegar a crear ciertos conflictos entre el alumnado. El aprendizaje competitivo se podría ir mezclando o incluso cambiando en los casos en los que fuera posible por un aprendizaje colaborativo o cooperativo, en el cual los alumnos, en vez de luchar entre ellos por demostrar quién conoce mas profundamente el temario, se ayuden entre sí para que todos vayan desarrollando de manera simultanea el proceso de aprendizaje.

Para concluir este apartado, creo que toda propuesta didáctica se enfrenta continuamente a una renovación en la que van surgiendo propuestas de mejora, dependiendo de diversos factores como pueden ser el contexto del aula, el nivel de conocimientos del alumnado o el interés de éstos por el temario. En general, creo que mi propuesta tiene cosas que mejorar, pero a mi modo de ver y tal como me ha demostrado la experiencia en el aula, se basa en unos pilares firmes donde se le da una gran importancia tanto a la forma de realizar las explicaciones como a fomentar el interés del alumnado por el temario.

VII. CONSIDERACIONES FINALES

Para comenzar con el apartado de las consideraciones finales, quiero centrarme en la aportación que han tenido las diferentes asignaturas en la preparación de un futuro docente. Es cierto que hay varias asignaturas que una vez realizadas, no promueven esa vocación de esta gran profesión que es la de ser profesor. Hay otras, en cambio, que inicialmente piensas que carecen de aplicación, y al finalizarlas y observarlas junto a las demás asignaturas, entiendes como se complementan y en qué grado llegan a formarte.

En mi caso, las dos asignaturas con mayor valor en el Master de Profesorado son los dos periodos de Prácticum. En el primer periodo comienzas a entender y a ponerle nombre a todo lo que te han ido explicando en el primer cuatrimestre, y aunque en teoría tiene la función de empezar a conocer cómo funciona el centro y todos sus documentos, ya empiezas a ponerle cara a los diferentes alumnos a los que vas a impartir clase, y únicamente al ponerte en esa situación empiezas a crear propuestas e ideas para ponerlas en marcha en un futuro.

El segundo periodo del Prácticum es la fase más formadora de todo el Máster, te pones por primera vez en la piel de un profesor e intentas actuar como un buen docente intentando llevar a cabo todas las propuestas y herramientas que te han ido enseñando en los últimos meses. Me ha parecido con gran diferencia la etapa más formativa del Máster. A modo de propuesta de mejora, en mi opinión, se podría perfeccionar esta experiencia alargando la estancia en los centros. Creo que el estar diariamente en un centro te enseña cómo funciona éste, y, sobre todo, a la adaptación continua que hay que tener para poder desarrollar esta profesión.

En lo referente a las expectativas que tenía acerca del Máster, se han cumplido la mayoría, ya que, antes de haberlo cursado, pensaba que el Máster podía servir como punto de partida. En mi opinión, se han sentado las bases para seguir trabajando y mejorando tanto en la parte pedagógica como en la gestión documental en lo que al centro educativo se refiere. Creo que conforme nos vayamos enfrentando a diferentes situaciones tanto dentro como fuera del aula, iremos mejorando y complementando todo lo que se nos ha enseñado durante estos meses. La única parte que me ha resultado un poco escasa, en lo que a la duración de la asignatura se refiere, es la parte de la psicología. Sobre todo, porque considero que tiene una importancia mayúscula en un centro educativo.

A modo de propuesta de mejora, en alguno de los periodos del prácticum se podría plantear una situación, ya sea real o ficticia en la que los alumnos nos pusiéramos frente un problema en el que tuviésemos que demostrar lo aprendido trabajando de una forma

mas autónoma. Con esto quiero decir, que aun con todo lo estudiado acerca de la psicología y como actuar ante los diferentes casos que nos podemos encontrar, creo que hasta que no te pones en una situación real, es muy difícil plantearse como se debe actuar correctamente.

En cuanto a la propuesta didáctica, quiero centrarme en la metodología que he querido llevar a cabo, la gamificación. Es una propuesta que se puede considerar innovadora, pero creo que esta metodología puede llegar a ser muy importante en un futuro. No lo digo sólo desde la parte del docente, sino que, al volverme a poner en la piel de los alumnos, a nivel personal me hubiera gustado poder desarrollar actividades en clase utilizando esta metodología ya que, en mi opinión, fomenta en gran medida el interés de los alumnos en clase. Esta afirmación la pude llevar a cabo a través de diversos cuestionarios realizados en el centro de prácticas y puedo concluir lo siguiente.

Al analizar las consideraciones de los alumnos acerca del interés por el temario en el aula, podemos ver la correlación existente que existe entre el factor lúdico, la competición entre compañeros y la motivación por el temario. El afán de los alumnos por intentar ganar la competición hace que la clase les resulte más amena y divertida generando un ambiente y un clima perfecto para que se pueda desarrollar completamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tras la realización de diversas clases utilizando la gamificación en el aula puedo recalcar varias ventajas e inconvenientes.

Las ventajas obtenidas más importantes al utilizar esta metodología son:

- Una atención y actitud excelente en el aula por parte del alumnado.
- Son los propios alumnos los que promueven la utilización de este tipo de técnicas, y en el momento de finalizar la actividad, sugieren realizar más actividades.

Por otro lado, hay unas ciertas desventajas de utilizar la gamificación.

- Una de ellas es la comprensión de las clases teóricas para poder sacar tiempo para realizar actividades que puedan ser gamificadas.
- El otro inconveniente que he podido percibir es que, si se finaliza la gamificación a mitad de una clase, la atención del alumno en el resto de la clase disminuye, por lo que puede ser un arma de doble filo.

A modo de conclusión, creo que he podido comprobar la influencia que tiene la gamificación y la competición a la hora de hablar acerca de la motivación de los alumnos en el aula. Puedo afirmar, que tras la realización de este estudio se han conseguido alcanzar los objetivos que se habían planteado inicialmente. La gamificación influye en la motivación en el aula y el ambiente competitivo es clave para conseguir un entorno ideal para mejorar el interés por el temario y la actitud en clase.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ciriano, M. A. & Polo, P.R. (2007) Nomenclatura de Química Inorgánica. Recomendaciones de la IUPAC 2005. Versión española. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Da Costa, C. H. C., Dantas Filho, F. F., & Gonçalves da Silva Cordeiro Moita, F. M. (2017). Marvinsketch e Kahoot como ferramentas no ensino de isomeria. holos, 1, 31. <https://doi.org/10.15628/holos.2017.4733>
- Díaz Cruzado, J. y Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. En III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación
- Fernández, M. (2013). La formulación química en la formación inicial del profesorado: concepciones y propuestas. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 10 (Num. Extraordinario), 678-693.
- Fernández, M. (2014). Enseñar formulación. Unos comentarios a los comentarios. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 11(3), 426-435.
- Galiano, J.E. (2014). Estrategias de Enseñanza de la Química en la Formación Inicial del Profesorado. Tesis doctoral de la Facultad de Educación de UNED. Disponible en: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Jgaliano/GALIANO_Jose_Eduardo_Tesis.pdf
- Garrido-Escudero (2013). Using a Hands-On Method To Help Students Learn Inorganic Chemistry Nomenclature via Assembly of Two-Dimensional Shapes. Journal of Chemical Education, 90, 1196-1199.
- Gómez-Moliné, M.; Morales, M. L. & Reyes-Sánchez, L. B. (2008). Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química. Educación química, 19(3), 201-206.
- Kahoot! | Learning games | Make learning awesome!* (s. f.). Kahoot! Recuperado 15 de mayo de 2021, de <https://kahoot.com/>
- Liveworksheets.com - Generador de fichas interactivas para todos los idiomas y asignaturas.* (s. f.). Liveworksheets. Recuperado 15 de mayo de 2021, de <https://es.liveworksheets.com/>
- Moraga, S., Espinet, M., Merino, C. (2019) El contexto en la enseñanza de la química: análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias en formación inicial. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 16(1), 1604. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1604

- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón, nº 105. Zaragoza, 2 de junio de 2016, 12640–13458.
- Quispe, B. M., Paz, L. C., Fernández, W. C., Palomino, Y. A., & Quispihuana, A. A. C. (2019, 4 diciembre). Análisis de las herramientas de gamificación online Kahoot y Quizizz en el proceso de retroalimentación de aprendizajes de los estudiantes. *Revista Referencia Pedagógica*, 2(2019).
<https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/193>
- Rodríguez Blanco, J.L., Fernández Colinas, J.M. & García González, L.I. (2013). Nomenclatura y formulación inorgánica. Normas IUPAC 2005. Oviedo: Resumen de las Ponencias realizadas en Oviedo. Disponible en:
https://www.ugr.es/~mota/formulacion_inorg_IUPAC-2005-doc1.pdf
- Ruiz Cerrillo, S (2019). Gamificación como estrategia de evaluación de Química en alumnos de bachillerato. XV Congreso Nacional de investigación educativa comie-2019. Area temática 18. Tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en educación. Acapulco, Guerrero 2019.
- Ruth S. Contreras Espinosa y Jose Luis Eguia (editores) (2017): Experiencias de gamificación en aulas. InCom-UAB. Publicacions, 15. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. ISBN 978-84-944171-6-0
- Wirtz, M., Kaufmann, J. & Hawley, G. (2006). Nomenclature Made Practical: Student Discovery of the Nomenclature Rules. *Journal of Chemical Education*, 83 (4), 505- 597.