



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**Propuesta para la incorporación del método científico de
forma telemática en el área de *science* de Educación Primaria
en Secciones Bilingües**

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Educación Primaria. Mención Inglés.

AUTOR:

Álvaro Brizuela Atienza

TUTOR:

Saúl Villameriel García

Tell me and I forget

Teach me and I remember

Involve me and I learn

(Benjamin Franklin)

AGRADECIMIENTOS

Este es un Trabajo de Fin de Grado basado en la mejora de la enseñanza de la investigación científica en las aulas de primaria.

Este trabajo ha sido posible gracias al centro CEIP Pablo Picasso y, en especial, a mi tutora del Practicum II, quien me ha apoyado con las creaciones y diseño de mi propuesta. Gracias a todo ello, junto con la situación actual, he tenido la oportunidad de abrir mi mente, ser flexible, experimentar nuevas formas de enseñanza (telemáticamente) y enriquecer mi formación como futuro maestro de Educación Primaria.

También quiero dar las gracias a mi familia, la cual me ha animado y ha valorado todo mi esfuerzo desde el primer momento hasta el final.

RESUMEN

Debido a la necesidad de mejorar la práctica docente en las aulas en el área de *science*, surge la motivación de encontrar nuevas metodologías que impulsen y favorezcan el aprendizaje en esta área. Se busca dar respuesta a cómo mejorar y aplicar una enseñanza telemática a través de la investigación, apoyada en el método científico, con el fin de crear nuevas prácticas educativas. También se aprecia un auge de centros educativos en Castilla y León con Secciones Bilingües que necesitan mejorar la enseñanza de Ciencias de la Naturaleza en una lengua extranjera.

Se propone un diseño práctico basado en el método científico para crear una actitud científica, autónoma, creativa y reflexiva que permita mejorar el aprendizaje del alumnado. La propuesta inicial consistía en desarrollar una unidad didáctica basada en el método científico para fomentar la investigación, pero, tras la situación actual con el estado de alarma, se diseñó una nueva propuesta adaptada al contexto de forma telemática. La situación actual también demanda la necesidad de investigar. Este hecho motiva el desarrollo de este trabajo. Se necesita investigar en el contexto escolar y en las casas del alumnado, de forma telemática.

Las sesiones diseñadas proponen iniciar al alumnado en una actitud indagadora, siguiendo los pasos del método científico partiendo de una hipótesis planteada. Este trabajo propone nuevos recursos, estrategias y actividades que permiten apoyar el método científico buscando el éxito del aprendizaje en el área de *science*, sin olvidar la lengua común que se va a utilizar, el inglés. El inglés es la lengua franca que rige la investigación científica de mayor impacto. Este hecho se ve reflejado en la propuesta práctica, a través de un lenguaje científico adaptado a primaria. Se busca, como resultado principal, crear herramientas que permitan fomentar una educación de calidad, autónoma y motivadora.

PALABRAS CLAVE: *science*, investigación científica, método científico, secciones bilingües, lengua extranjera, lenguaje científico.

ABSTRACT

Due to the necessity of improving teaching practice in the area of science, we need to find new methodologies that foster, stimulate and encourage learning in this area. This project provides a scientific-inquiry based learning proposal. In Castilla y León, the number of bilingual schools is increasing. We need, therefore, to improve science teaching in a foreign language.

This project suggests a practical design based on a scientific method to foster a reflexive attitude and autonomy to improve student learning. The initial proposal consisted of developing a didactic unit based on a scientific method so as to foster investigation, but, due to the current lockdown, the proposal has been adapted to the context in a telematic way. The current situation demands a need for research and this fact motivates the work of this project. We need to investigate in the schools and in the houses, through online resources.

The designed sessions introduce students to a scientific attitude following the steps of a scientific method. We start with a hypothesis. This project considers new resources, strategies and activities for the scientific method. This project takes into account that English is the lingua franca applied to any scientific research. The scientific language in English is adapted to a primary level. We aim to create tools that promote the quality of education in a motivational and autonomous way.

KEYWORDS science, scientific inquiry, scientific method, bilingual schools, foreign language, scientific language

ÍNDICE

1.- Introducción	6
2.- Competencias adquiridas en este Trabajo Fin de Grado	7
3.- Justificación	9
4.- Finalidad	10
5.- Marco Teórico.....	11
5.1- Normativa	11
5.1.1. Currículum Educación Primaria	11
5.1.2 Delimitando el contexto: El Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas y el Currículum de Educación.....	12
5.2- Fundamentos Metodológicos	13
5.2.1. Principios Metodológicos BOCYL	13
5.2.2. <i>Science</i> : aprenderlo de forma divertida de forma no presencial.....	14
5.2.3. ¿Por qué surge la necesidad de la Investigación Científica?	15
5.2.4. ¿Qué se entiende por <i>Inquiry-based learning</i> ? ¿Qué principios lo rigen?	17
5.2.5. ¿Cómo fomentar la capacidad investigadora?	20
5.2.6. Consejos prácticos a través de la Investigación Científica para mejorar el aprendizaje del alumnado	21
6.- Propuesta didáctica	24
6.1. Contexto.....	24
6.2. Propuesta ampliada: proyecto para desarrollar de forma telemática	24
6.3. Puesta en práctica en un contexto telemático	32
6.3.1. Sesión 1:	35
6.3.2. Sesión 2:	35
6.3.3. Sesión 3:	36
7.- Conclusiones.....	38
8.- Referencias.....	41
9.- Anexos.....	45

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) resalta los aspectos positivos de llevar a cabo un aprendizaje basado en la investigación científica (*Inquiry-Based Learning*) en el área de *science* con el fin de mejorar el aprendizaje del alumnado de forma no presencial.

Para ello, se partirá de la normativa del Currículum en el área de *science* y se fundamentará la propuesta con investigaciones que demuestren cómo el método y la investigación científica mejoran el aprendizaje. Se realizará una propuesta práctica telemática para ajustarnos al contexto actual en el que nos encontramos, un estado de alarma debido a la COVID-19. Esta situación me ha llevado a un cambio en mi planteamiento original para, así, tener en cuenta el contexto del alumnado y de los medios que dispone.

Mi propuesta inicial consistía en una observación sistemática, junto con una evaluación continua de todo el proceso, teniendo en cuenta no solo mi autoevaluación de la propuesta y de la actuación, sino también una evaluación del alumnado. Ante la situación que nos encontramos, he adaptado la propuesta a los medios disponibles y he cambiado el sistema de trabajo, ciñéndome al contexto y posibilidades actuales para llevar a cabo el TFG.

2. COMPETENCIAS ADQUIRIDAS EN ESTE TRABAJO FIN DE GRADO

A continuación, se mencionarán las competencias que se han desarrollado en este Trabajo Fin de Grado, las cuales han sido analizadas en el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias.

En relación a las competencias generales he alcanzado las siguientes (pág. 27):

1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio –la Educación– que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. Esta competencia se concretará en el conocimiento y comprensión para la aplicación práctica de:

c. Objetivos, contenidos curriculares y criterios de evaluación, y de un modo particular los que conforman el currículo de Educación Primaria.

d. Principios y procedimientos empleados en la práctica educativa.

e. Principales técnicas de enseñanza-aprendizaje.

2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio –la Educación–. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

a. Ser capaz de reconocer, planificar, llevar a cabo y valorar buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje.

c. Ser capaz de integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas educativos, principalmente mediante procedimientos colaborativos.

3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética. Esta competencia se concretará en el desarrollo de habilidades que formen a la persona titulada para:

c. Ser capaz de utilizar procedimientos eficaces de búsqueda de información, tanto en fuentes de información primarias como secundarias, incluyendo el uso de recursos informáticos para búsquedas en línea.

4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. Esta competencia conlleva el desarrollo de:

c. Habilidades de comunicación a través de Internet y, en general, utilización de herramientas multimedia para la comunicación a distancia.

En cuanto a las competencias del Trabajo Fin de Grado, he desarrollado las siguientes (pág. 43):

b. Ser capaces de aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula, así como dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima que facilite el aprendizaje y la convivencia.

c. Controlar y hacer el seguimiento del proceso educativo y, en particular, de enseñanza y aprendizaje mediante el dominio de técnicas y estrategias necesarias.

d. Ser capaces de relacionar teoría y práctica con la realidad del aula y del centro.

e. Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica, con la perspectiva de innovar y mejorar la labor docente

i. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo en los estudiantes.

3. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo surge ante mis experiencias personales, no solo como estudiante sino como maestro en prácticas, en el área de *Science*. El Prácticum I lo realicé en el mismo centro en el que estudié, el **CEIP Narciso Alonso Cortés**, donde pude familiarizarme con el método científico. Mis propias vivencias son las que me impulsan a investigar sobre aquello que más recuerdo y que, en este caso, son los experimentos científicos de mi colegio.

Miro atrás y me doy cuenta de que recordamos aquello que hemos manipulado y experimentado. De ahí surgen mis ganas por investigar y crecer como futuro docente. En este centro se desarrolla, además, un **Proyecto de Currículum Bilingüe Español/Inglés** a través de un convenio entre las autoridades educativas españolas y el British Council.

En el curso actual comencé el Prácticum II en el centro **CEIP Pablo Picasso**, Centro Bilingüe Inglés (Sección bilingüe), e impartí clases de *science* en quinto y sexto de primaria. Por ello, este TFG se centra en una materia que necesita y se apoya en el inglés (*science*) en este centro.

Debido al estado de alarma en el que nos encontramos se canceló toda actividad presencial y se pasó a una educación telemática.

Es una situación y un reto nuevo para los estudiantes, los/as maestros/as y los/as futuros/as docentes que nos impulsa a crear nuevos materiales virtuales para atender a todo el alumnado y que, de este modo, sea capaz de construir su aprendizaje de forma autónoma.

Una vez más la investigación está en el punto de mira. Tal y como María Isabel Celaá Diéguez, Ministra de Educación y Formación Profesional del Gobierno, presentó el 15 de abril en una comparecencia en Radio Televisión Española, “*se necesita ciencia, se necesita ciencia en inglés*”. Esto me hace reflexionar e indagar sobre la investigación científica y la importancia que tiene en el aula y en la actualidad.

4. FINALIDAD

El principal **objetivo** de este Trabajo Fin de Grado es proponer cómo mejorar la práctica docente en el área de *science* a través de la investigación científica como enfoque metodológico basado en la indagación en un contexto no presencial. Se partirá de lo que es el *Inquiry-Based Learning*, incluyendo de dónde viene y qué principios lo rigen y por qué es necesario llevarlo al aula a través del método científico (*Scientific Method*).

Se llevará a cabo a través de fundamentaciones teóricas y una propuesta práctica no presencial, incluyendo su planificación, ejecución (en parte) y evaluación de forma general para después detallar una propuesta específica con un contenido real. La propuesta adaptada plantea un aprendizaje a través del método científico, ajustado a un contexto telemático, con los medios que el alumnado dispone y nuevas estrategias que lo apoyen

La propuesta inicial consistía en diseñar una unidad basada en el método científico, por lo que se plantean estrategias, recursos y juegos que apoyarían una unidad completa para mejorar el aprendizaje del alumnado. También se incluye una evaluación continua y reflexiva de todo el proceso, tanto para el alumnado como para el maestro/a.

Este TFG pretende ayudar a enseñar el área de *science* y, para ello, se centra en la investigación científica, no solo por todas las fundamentaciones teóricas que se han investigado, sino porque es un reto motivacional para el alumnado y para el profesorado. A su vez, tal y como la situación actual nos indica, investigar es una necesidad. Se necesita investigar para desarrollar una actitud crítica, crear nuevos retos y buscar un fin que permita entender el entorno del alumnado y acercarse a nuevas realidades que le lleven a un descubrimiento placentero y autónomo.

En este trabajo se recalca la importancia de considerar la lengua franca que rige cualquier investigación científica, el inglés. Este hecho también se ha tenido en cuenta y se ha reflejado en la propuesta. En definitiva, este TFG busca cómo dar respuesta a la enseñanza de *science* de forma telemática y lo hace de una manera activa, motivadora, crítica y constructiva, en la que el alumnado es el motor del aprendizaje y el que busca aprender a través de la exploración y observación, gracias a la investigación

5.MARCO TEÓRICO

5.1 Normativa

5.1.1. Currículum Educación Primaria

Resulta innegable no pensar hoy en día en ver un colegio que no sea, en cierto grado, bilingüe, dado al crecimiento exponencial de colegios bilingües en nuestro país. Desde el año 2006 ha ido creciendo el número de secciones bilingües en los colegios de primaria a partir de la Orden EDU/6/2006, de 4 de enero *por la que se regula la creación de secciones bilingües en centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Castilla y León*, a la que la sigue la Orden EDU 1847/2007, de 19 de noviembre, por la que se modifica la anterior, donde se establecen los requisitos para implementar la enseñanza bilingüe en los centros de educación primaria.

Desde la Consejería de Educación, a lo largo de estos años, se ha apostado por incrementar la incorporación de centros bilingües en la Comunidad, ORDEN EDU/137/2019, alcanzando las 654 secciones lingüísticas distribuidas en 524 colegios e institutos, que imparten algunas asignaturas en un idioma extranjero (de ellos 37 son centros British).

Tras el presente análisis en Castilla y León, podemos observar que la tendencia es que cada vez más centros de educación primaria tengan en sus programas la sección bilingüe. De aquí surge la necesidad de integrar los contenidos y la lengua extranjera en conexión con la investigación científica en el área de *science*. Así, este Trabajo Fin de Grado pretende dar un ejemplo de respuesta de calidad en la sección bilingüe, con una propuesta de metodología esencial para facilitar el aprendizaje de *science* de forma no presencial a través del método científico.

5.1.2 Delimitando el contexto: El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas y el currículum de educación

El MCERL (Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas) encauza la enseñanza y el aprendizaje de un idioma analizando el nivel de comprensión y expresión en una determinada lengua. Gracias al el MCERL podemos adaptar el aprendizaje en relación con los objetivos del estudiante y de su nivel en cada destreza de la lengua.

Partimos de la base del Currículo de educación, aplicando a su vez el MCERL, para conseguir ese dominio lingüístico. En el Currículo de Educación no se refleja la evolución de la investigación científica de toda la etapa de educación primaria, se centra en las líneas de trabajo en general, sin profundizar en el campo científico.

Por consiguiente, será necesario especializarse en el campo científico teniendo en cuenta el contexto del centro y del alumnado, esta vez, además, en un entorno telemático, creando así proyectos en el área de *science* para fomentar la investigación, tomando como punto de partida el Currículo de Educación Primaria. Con todo ello se pretende crear una mejora en lo referente a investigación científica para aplicarla fuera y dentro de las aulas, de modo que el alumnado aprenda, crea y desarrolle destrezas enriquecedoras para su aprendizaje.

Tenemos que conseguir que el alumnado participe y se exprese con fluidez utilizando la lengua extranjera en un nuevo contexto no presencial. Sin miedo, aportándolos confianza para desarrollar su competencia lingüística, siendo conscientes de las fortalezas y debilidades para progresar y mejorar la práctica educativa, en un ambiente de respeto e igualdad, utilizando el MCERL como herramienta, apoyo e itinerario en las aulas.

5.2 Fundamentos metodológicos

5.2.1 Principios metodológicos BOCyL

La presente fundamentación teórica tiene por objetivo asentar las bases metodológicas sobre las que se sustenta la propuesta de intervención de este TFG. Dicha propuesta está dirigida a la mejora de la práctica docente en el área de *science* a través de la investigación científica, es decir, un enfoque metodológico basado en la indagación y a su vez que permita desarrollarse en un nuevo contexto no presencial.

De acuerdo con lo establecido en el DECRETO 26/2016, de 21 de *julio por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León*, los siguientes aspectos que se indican son necesarios como base ante una planificación de aula en la investigación científica.

Artículo 12. Principios Metodológicos

2. La metodología didáctica será fundamentalmente comunicativa, activa, y participativa, y dirigida al logro de los objetivos, especialmente en aquellos aspectos más directamente relacionados con las competencias.
3. La acción educativa procurará la integración de las distintas experiencias y aprendizajes del alumnado y tendrá en cuenta sus diferentes ritmos de aprendizaje, favoreciendo la capacidad de aprender por sí mismos y promoviendo el trabajo en equipo.
5. Se promoverá la integración y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el aula, como recurso metodológico eficaz para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje. (p. 34189)

ÁREA: CIENCIAS DE LA NATURALEZA. Orientaciones Metodológicas

Las orientaciones metodológicas de *science* presentan la adquisición de los conocimientos previos con el fin de adquirir las experiencias oportunas para alcanzar un aprendizaje progresivo, asimilando el conocimiento y el lenguaje científico.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son esenciales en la investigación científica, desde la búsqueda de información, pasando por la manipulación durante la experimentación, hasta la forma de presentación de dicha investigación.

La forma de trabajo en el área de *science* debe tener como base el método científico, teniendo en cuenta los planteamientos teóricos para, después, llevarlo a la práctica, partiendo de una hipótesis previa que se contrastará con los resultados de la experimentación.

Hay que destacar el carácter experimental de las Ciencias de la Naturaleza), que permiten a los alumnos y alumnas iniciarse en el desarrollo de las principales estrategias del método científico, tales como la capacidad de formular preguntas, identificar el problema, formular hipótesis de resolución, planificar y realizar procesos, observar, recolectar datos y organizar la información relevante, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas disponibles. (p. 34217)

5.2.2 Science: Aprender de forma divertida y no presencial

Science se puede enseñar a través de diferentes metodologías más o menos conservadoras, pero lo primero a tener en cuenta es considerar la certeza de lo que se enseña y cómo se enseña.

En el ámbito de las ciencias es esencial que el profesorado y el alumnado busquen respuestas a sus preguntas, y dichas respuestas inciten la búsqueda de nuevas preguntas, teniendo una actitud crítica y desarrollando pensamientos, basados en los conocimientos previos con nuevas rutinas y estrategias de pensamiento, donde posteriormente se amplíe lo nuevo que se está trabajando y descubriendo y permita la interacción del alumnado a través de las TICs.

Enseñar *science* supone para el alumnado un aprendizaje motivador, un reto constante donde se descubre, investiga y analiza el porqué de las cosas, siguiendo la base del método científico.

Tenemos que crear ese vínculo no presencial donde el alumnado siente la curiosidad por conocer, experimentar e intercambiar reflexiones a través de aplicaciones como *WIX*, *TEAMS* y *Classroom* entre otras.

Cuando el alumnado siente que es parte del aprendizaje y creamos entusiasmo por los temas que investiga, estamos consiguiendo que su aprendizaje sea constructivo, se interese por ello y se plantee nuevas preguntas y retos para investigar y de esta forma, nos permite acercarnos a nuestro alumnado y aunque sea de forma telemática, nos ofrece la posibilidad de enganchar al alumnado mientras se construye el conocimiento científico.

Gracias a las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) se favorece la investigación científica, permitiendo desarrollarla de forma telemática. En el momento actual, las TIC son necesarias para comunicarnos con el alumnado y compartir experiencias. Es la vía que tenemos para poder llevar a cabo *science* a través de las aplicaciones de la Junta de Castilla y León y otros recursos que se pueden utilizar como la creación de una *WIX*, blog, juegos online como *Kahoots*, *Liveworksheets* y *Educandy*.

5.2.3. ¿Por qué surge la necesidad de la investigación científica en inglés?

Ante el aumento de secciones bilingües en nuestra Comunidad de Castilla y León, el **método científico** proporciona una metodología esencial para facilitar el aprendizaje de *science* en el aula. Cuando pienso en mis vivencias durante mi etapa de educación primaria, recuerdo aquello que hemos manipulado y experimentado. Esto significa que sentí el aprendizaje y trascendió más allá de lo académico, es decir, a lo personal.

Enseñar *science* a través de la investigación permite al alumnado conocer, indagar y cuestionar un problema resuelto por un científico, planteado las hipótesis previas, para llegar finalmente a una conclusión que permita el intercambio de reflexiones en cualquier contexto, en este caso, de forma no presencial.

Con la investigación científica, aparte de trabajar conocimientos, se están trabajando otras competencias personales que aplican en su día a día, como ser claro, ordenado, limpio... y a su vez permite mejorar el uso de las TICs. Por otro lado, debemos tener en cuenta que el lenguaje científico

es técnico y específico, y tenemos la obligación de acercar esa lengua a su contexto y hacerlo más accesible para facilitar su comprensión, para que puedan asimilar los conocimientos.

La investigación científica en inglés es una necesidad real, ya que hemos de ser conscientes de que nuestro alumnado se enfrentará, en un posible futuro, ante una investigación en inglés. Debemos formarles y aportarles las herramientas necesarias lo más parecidas a lo que van a necesitar. Por ello, quiero recalcar la importancia de considerar el inglés y la investigación científica como un bucle que se retroalimenta; se necesita saber inglés para investigar. Para ello, incido en los argumentos que apoyan esta idea y reflexión:

Según BBC NEWS:

Hoy en día cualquier persona que se quiera dedicar a la ciencia tiene que saber inglés. Esta lengua se ha convertido en una suerte de idioma universal de la academia científica que le permite a investigadores de todas partes del mundo compartir ideas, descubrimientos y opiniones.

El inglés es considerado la lengua franca de la comunidad científica.

Crystal (2005) considera que el inglés apunta a convertirse en el idioma del campo científico.

Podemos encontrar un gran auge y una evolución muy rápida en la que el inglés se ha convertido en la lengua franca indispensable el campo tecnológico y los sectores científicos, no solo en los países en los que prima el inglés, sino en todo el mundo (Graddol, 1997; Kindelán, 2001; Sierra & Hernández, 2002).

Todas estas aportaciones me permiten seguir creciendo como maestro y proporcionarles las herramientas y el *scaffolding* necesario gracias a las TICs para apoyar el aprendizaje online, no solo para que aprendan a construir su pensamiento científico, sino para que lo aprendan a través de la lengua franca, el inglés, que se adapta con total precisión al área de *science*.

5.2.4. ¿Qué se entiende por *Inquiry-Based Learning*? ¿Qué principios rigen la educación primaria?

Inquiry-Based Learning, (aprendizaje reflexivo o por indagación) (Ianas, 2017) parte de la base de una metodología activa y participativa donde el alumnado, a través de la indagación de un problema, busca soluciones planteándose preguntas sobre el problema que está investigando con el fin de ayudarlo a construir su conocimiento.

También cabe destacar otras definiciones de autores que entienden que el aprendizaje basado en la investigación científica es:

- *Inquiry-based learning is considered at European level as the main pedagogical approach through which to improve the quality of science teaching and consequently increase the number of scientific graduates (Rocard et al., 2007).*
- *Inquiry is a state of mind referred to as “inquisitiveness” the eagerness to know “how” and “why”; and in part a skill that must be acquired through experience (Alberts, 2000).*

Según **Child Mind Institute** (Jacobson, 2020) “[Metacognition]” *is the running conversation we have in our heads, mentally sounding ourselves out and making plans. Training kids to use it proactively to overcome obstacles, it turns out, can be a powerful tool.*” Tal y como se muestra en la definición, gracias a la investigación científica ayudamos a desarrollar la metacognición, una herramienta vital en el desarrollo integral del alumnado.

Por tanto, partiendo de esta base y de todo lo apuntado, *Inquiry-based learning* es la herramienta perfecta que nos permite enseñar y entrenar a nuestro alumnado en un pensamiento positivo, afrontando retos cognitivos que parten de preguntas que ellos mismos se cuestionan del entorno. De ahí nace la curiosidad y el entusiasmo. Alvarado, Edmonds y Herr (2003) definen la importancia del *Inquiry-Based Learning* a través de los objetos reales y lo argumentan de la siguiente manera:

“Object-based inquiry is a tested method that enhances the skills of the student, as well as the instructor, by engaging students in hands-on studies of everyday objects, raising their curiosity and enthusiasm for the learning process”.

Es el momento de reflexionar sobre cómo unir el concepto de la investigación científica con los principios que rigen la educación en ciencias para poder entender la importancia de enseñar a través

de *Inquiry-based learning* y la conexión que hay en educación y cómo estas teorías se pueden adaptar a cualquier contexto, en este caso, telemático y permitir una enseñanza online que fomente la investigación. Se necesita buscar los objetivos principales a desarrollar en el aula teniendo en cuenta los beneficios que aporta al alumnado. Gracias a Harlen (2010) detallaré en qué consisten los diez principios de la educación en ciencias:

1. Durante todos los años de educación obligatoria, las escuelas deberían buscar en forma sistemática, por intermedio de sus programas de educación en ciencias, el desarrollo y la mantención de la curiosidad de los estudiantes acerca del mundo, el gozo por la actividad científica y la comprensión sobre cómo pueden explicarse los fenómenos naturales.
2. El objetivo principal de la educación en ciencias debiera ser capacitar a todos los individuos para que informadamente tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afectan su bienestar personal y el bienestar de la sociedad y de su medio ambiente.
3. La educación en ciencias tiene múltiples metas y debería estar orientada a desarrollar: comprensión de un conjunto de “grandes ideas” en ciencias que incluyan ideas de la ciencia e ideas acerca de la ciencia y su rol en la sociedad, capacidades científicas relacionadas con la obtención y el uso de evidencias y actitudes científicas.
4. Debería establecerse una clara progresión hacia las metas de la educación en ciencias, indicando las ideas que deben lograrse en cada una de las distintas etapas, en base a un cuidadoso análisis de los conceptos y de las investigaciones recientes que nos permiten entender cómo se aprende.
5. La progresión hacia las grandes ideas debiera resultar del estudio de tópicos que sean de interés para los estudiantes y relevantes para sus vidas.
6. Las experiencias de aprendizaje debieran reflejar una visión del conocimiento científico y de la indagación científica explícita y alineada al pensamiento científico y educacional actual.
7. Todas las actividades del currículo de ciencias deben profundizar la comprensión de ideas científicas, así como tener otros posibles propósitos, tales como propiciar actitudes y habilidades.
8. Los programas que guían el aprendizaje de los estudiantes, la formación inicial y el desarrollo profesional de los profesores, debieran ser consistentes con las metodologías de

enseñanza y aprendizaje que se requieren para alcanzar las metas enunciadas en el Principio 3.

9. La evaluación juega un rol clave en la educación en ciencias. La evaluación formativa del aprendizaje del alumnado y la evaluación sumativa de su progreso debieran aplicarse a todas las metas.
10. En el trabajo hacia el cumplimiento de estos objetivos los programas de ciencias de las escuelas debieran promover la cooperación entre los profesores y el involucramiento de la comunidad, incluyendo la activa participación de los científicos.

Cabe destacar la observación como medio fundamental para guiar el aprendizaje basado en la investigación científica a través de la curiosidad y la motivación que permite aprender de los errores, crear una actitud positiva y estructurar el conocimiento. El maestro/a guía el proceso a través de preguntas que incitan el pensamiento crítico y constructivo e incluso responde a las preguntas que el propio alumnado se cuestiona de forma inicial y para llevarlo a cabo de forma telemática, se necesitará el uso de las TICs. De esta manera, gracias a las preguntas, se dan respuestas a las predicciones iniciales y, finalmente, se analizan los resultados, basándose en los conocimientos y experiencias previas. Mitchell (2018), comparte preguntas para motivar la reflexión y crear nuevas deducciones ante los resultados en el aula:



Inquiry Partners™

Questions for Student Inquiry: Teacher Quick Reference

Not all questions are created equal. Ask questions that are open-ended, that encourage students to listen to one another and require student reflection.

Tell me more...	How did you make that conclusion?
What do you think?	How did you get that result?
How do you know?	Can you build on what (insert name) said?
Can you summarize what (insert name) just said?	Who can add to that?
Can you put that in your own words?	What are some other possibilities?
Do you have anything to add?	Where do those ideas come from?
Do you all agree with (insert name)?	Is (insert name) correct? How do you know?
What do you all think about that?	What do you know about _____? How do you know that?

Illustration 1 de Mitchell (2018)

5.2.5. ¿Cómo fomentar la capacidad investigadora?

"When education is viewed as inquiry, important things happen. The focus of education becomes learning and the task of teaching becomes one of supporting the inquiry process." (Harste, 1993)

La fundamentación que rige el aprendizaje inicial del alumnado se basa en la experimentación a través de la curiosidad de cada individuo, gracias al entorno que nos rodea y a los objetos que nos encontramos. Y estos, son el motor del inicio de la experimentación. (Galletto y Romano, 2012).

Del mismo modo, Brown (1991) afirma que el alumnado necesita la exploración y la manipulación para conseguir que un concepto o conocimiento cobre su total significado.

Las actividades de aprendizaje deben contener una temporalización flexible, adaptadas al contexto, y propiciando ese carácter reflexivo donde se da cabida a la metacognición y permita el intercambio de ideas a través de videollamadas. Hay que partir de estas preguntas para que el proceso cobre sentido en la investigación ¿Qué es la investigación? ¿Para qué se investiga? ¿Quiénes investigan? ¿Ellos han investigado? ¿Cómo lo han hecho? (Gómez, Diéguez, & Gómez, 2014).

Es fundamental la toma de decisiones que ensalce los valores para que el alumnado sea consciente y tome posición frente a ellos en la dimensión social y afectiva del proceso de aprendizaje. Estos valores deben ser desarrollados para después cuestionarlos y tener una capacidad de reflexión sobre lo expuesto (Sanmartí & Tarín, 1999).

Por otro lado, Gardner (1975) hace hincapié en la importancia de que el alumnado disfrute con la investigación científica, que sea motivadora, que tengan ilusión por aquello que investigan sin perder el asombro característico de los niño/as al realizar la experimentación con la expectación de por medio.

Sanmartí (2007) postuló que una de las ventajas de la ciencia daba como resultado el aprender a mirar, pensar y hablar con un sentido crítico y reflexivo.

5.2.6. Consejos prácticos a través de la investigación científica para mejorar el aprendizaje del alumnado

The inquiry process takes advantage of the natural human desire to make sense of the world... This attitude of curiosity permeates the inquiry process and is the fuel that allows it to continue.

(Dorish Ash,1999)

Lam (2004) investigó sobre las diferentes estrategias de *Inquiry Based Learning* (IBL) y resaltó la necesidad de: *INVOLVEMENT of the learner in the learning process, DESIRE TO KNOW or a PERCEIVE NEED TO KNOW from the part of the learner is the best way to facilitate the UNDERSTANDING*. El autor señala que se requieren los siguientes aspectos:

- a) *The need to involve the learner*
- b) *The need to promote understanding from the learner*

Tras este análisis, el autor expone un modelo llamado *5Es Model for science IBL*, es un diagrama que está formado por 5 etapas/stages en las que se completan los aspectos mencionados anteriormente; *the need for involvement- focuses on gaining INTEREST of the topic as well as the need for understanding- focuses on KEY IDEAS to be discussed and stimulating a greater exploration to be questioning*. Las 5 etapas que presenta Lam son las siguientes:



Para involucrar al alumnado de forma activa es necesario partir de la necesidad de la motivación y de su interés en la idea/concepto que se va a debatir e investigar y adaptarlo al contexto no presencial. Todas estas estrategias fomentan la **capacidad investigadora** (Perrenoud, 2010) a la vez que se desarrolla la capacidad reflexiva, autocrítica y crítica, mientras se da la oportunidad de explorar materiales. Todo ello permite fomentar una capacidad crítica sobre las distintas actividades (Perrenoud, 2010) de una forma activa y comunicativa permitiendo consolidar el conocimiento y el pensamiento. Todas estas técnicas analizadas son claves para el desarrollo de la investigación científica y se pueden adaptar a la enseñanza online con las TICs.

Por otro lado, para promover la comprensión durante el proceso de IBL, Wiggins & McTighe (1999) apuestan por los siguientes puntos para aconsejarnos cómo llevarlo a cabo (pp. 2-3):

- *EXPLANATION: gaining deep knowledge of theories to justify observable phenomena.*
- *INTERPRETATION: demonstrating ability to provide meaning from the data provided.*
- *APPLICATION: applying the knowledge of concepts discussed effectively in new situations and contexts.*
- *PERSPECTIVE: able to provide critical and insightful views on various issues to that surround the key idea discussed.*
- *EMPATHY: demonstrating the ability to understand another person's point of view, especially when discussing socio-ethical issues that surround the modern application of some of the concepts discussed.*
- *SELF-KNOWLEDGE: demonstrating understanding of one's ignorance in understanding and how one's personal experience and thought patterns could influence his understanding of matters*

Estos aspectos me llevan a reflexionar sobre la importancia de ayudar a nuestro alumnado a desarrollar autonomía y autocontrol en el aprendizaje online, donde el alumnado usará la lengua inglesa en un contexto específico, interactuando con sus compañeros a través de videollamadas, para desarrollar ciertas estrategias y habilidades que le permitan buscar evidencias a través de la experimentación-planificación y observación. Una vez que hemos comprendido todo el proceso anterior, no nos podemos olvidar del **método científico** y los pasos que necesitamos seguir como herramienta fundamental en la investigación científica: *explore and observe carefully, ask a question about observations, make a prediction and guess, design and do the experiment with the needed materials, analyze results and draw conclusions* (Worth, 1999).

Gracias a este libro (Turner, Keogh, Naylor, & Lawrence, 2011) podemos reflexionar sobre cómo guiar la enseñanza científica. En primer lugar, se necesita planificar (*planning*) con la ayuda del alumnado, si es posible, y plantearse una pregunta (*ask a question*) sobre lo que se va a observar (*how?, what?, when?, who?, which?, why? or where?*) y de ahí nace la investigación con ayuda de andamiaje (*scaffolding*).

El maestro/a guiará el aprendizaje asentando los conocimientos a través de diversas plataformas online, el alumno/ase sentirá parte del proceso y compartirá sus ideas y experiencias durante el proceso de construcción de la hipótesis.

Finalmente, se necesita analizar la información y una evaluación (*assessment*) de carácter continuo, es decir, no solo del producto final, sino también de todo el proceso, con el fin de crear un *feedback* que permita sacar conclusiones individuales y generales para crear debate grupal y apreciar distintos puntos de vista ante una misma evidencia. Es este el momento en el que se respetan otras opiniones, se valora el esfuerzo y las respuestas acertadas, también se aprende y se reflexiona sobre los errores y se motiva de cara a empezar nuevos retos. Lo más importante es fomentar la participación, ilusión y entrega del alumnado, aprendiendo de forma conjunta.

Distintos autores hablan de la importancia de considerar '*hands-on, minds on*' or '*practical work*' (Harlen, 1998; Lam, 2004). La investigación científica no ha de ser una mera práctica en la que el alumnado descubre y ahí se queda todo el proceso, sino que necesita ser un referente que parta de la indagación. Para ello, de forma telemática, se busca la manera de compartirlo y crear interacción y espacios de debate online en los que se intercambien opiniones e impresiones.

De todo esto concluyo que para fomentar una buena investigación telemática hay que tener una buena planificación con unos buenos objetivos y un proceso reflexivo que permita al alumnado aprender de todo el desarrollo científico de una forma motivadora y autónoma usando los recursos online con el fin de crear una enseñanza no presencial partiendo del método científico. Una vez analizado el marco teórico partiendo del Currículum de Educación Primaria podemos extraer las orientaciones metodológicas necesarias que guíen al maestro/a en la enseñanza científica y se le incite a enseñar *science* de forma divertida en un contexto no presencial, ya que, la investigación científica en inglés es una necesidad hoy en día.

A su vez, antes de comenzar a planificar se necesita entender qué es *Inquiry-Based Learning* y qué principios lo rigen para poder llevarlo a cabo. Por ello, se ha investigado sobre cómo mejorar la investigación científica y cómo fomentarla en el alumnado, siempre partiendo del contexto dado y pudiendo adaptarla a un contexto telemático usando las TICs. Una vez que se ha reflexionado sobre cómo orientar la investigación científica es el momento de diseñar nuestra propuesta práctica.

6. PROPUESTA DIDÁCTICA

6.1. Contexto

El punto de partida es el contexto en el que nos encontramos, lo que ha dado un giro a mi propuesta didáctica, adaptándola a la nueva situación.

Dado que estamos en una situación de estado de alarma debido a la COVID-19, es el momento de retomar mi propuesta inicial y adaptarla a mi alumnado de sexto de primaria del colegio CEIP Pablo Picasso. He necesitado valorar sus condiciones familiares y distintos contextos y ser consciente de que no todo el alumnado tiene los medios tecnológicos e, incluso, el apoyo familiar necesario, para poder llevar a cabo una propuesta a través del método científico. Por ello, he diseñado la propuesta didáctica para asegurarme de que el alumnado pueda seguirla sin dificultades, favoreciendo en todo momento su aprendizaje y aprovechando los medios de los que disponen.

Por tanto, he buscado una investigación que no necesita grandes materiales, tan solo busca despertar la curiosidad, la motivación y el conocimiento, a la vez que permite al alumnado disfrutar durante unas sesiones, incluso en el contexto extraño que nos rodea.

Es necesario puntualizar que, aunque haya tenido que adaptar mi propuesta, sigue basándose en el método científico y aportaré las herramientas necesarias para que el alumnado actúe de forma autónoma y crítica. A su vez, incido en los aspectos positivos y valoro todo el esfuerzo que realizará mi alumnado, ya que será el protagonista en todo momento, siendo capaz de resolver el reto que les planteo.

6.2. Propuesta ampliada: proyecto para desarrollar de forma telemática

Esta propuesta didáctica basada en el método científico (siguiendo su planteamiento: *make an observation, ask a question, make a hypothesis, conduct an experiment, draw conclusions and report the results*) es general, de modo que pueda ser adaptable a cualquier unidad. A continuación se desarrollará una estructura aplicable de forma telemática para desarrollar el método científico con cualquier contenido en el área de *science*, cualquier maestro/a se puede apoyar en la siguiente plantilla (Ver ANEXO 11). Se necesitarán seis sesiones:

- Sesión 1: partir de los conocimientos con una rutina y destreza de pensamiento
- Sesión 2: plantear la cuestión para hacer la hipótesis
- Sesión 3: buscar los materiales necesarios y llevar a cabo la experimentación
- Sesión 4: compartir las observaciones extraídas de la sesión anterior
- Sesión 5: mostrar una actitud crítica y reflexiva debatiendo las conclusiones obtenidas
- Sesión 6: “*My glorious minute*” el alumando contará en la videollamada su experimento y se finalizaría con la rutina de pensamiento *KWL* (Qué sé, qué quiero aprender y qué he aprendido/*What I know, what I want to learn and what I learned*). Evaluación final y continua de todo el proceso gracias a la comunicación constante por vía telemática y al feedback que se establezca con el alumando

No nos podemos olvidar de considerar ciertas orientaciones metodológicas que nos ayuden a desarrollar las anteriores sesiones de forma eficaz y nos guíen en el proceso práctico.

- Partir de los conocimientos previos de los alumnos y alumnas para acercarse al conocimiento y al lenguaje científico.
- Desarrollar las principales estrategias del método científico:
 - Fomentar capacidad de formular preguntas
 - Identificar el problema
 - Formular hipótesis de resolución
 - Planificar y realizar procesos
 - Observar, recolectar datos y organizar la información relevante,
 - Sistematizar y analizar los resultados
 - Sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas disponibles.
- Crear actividades que promuevan la reflexión e interacción, de manera individual o colectiva, entre los planteamientos teóricos y la práctica, entre las hipótesis y los resultados de la experimentación.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para buscar información, para tratarla y presentarla, y para comunicarse ante un contexto de enseñanza telemática.

- Favorecer la capacidad autónoma, desarrollar una actitud científica activa, participativa y reflexiva apoyándonos en Mitchell (2018) con las preguntas que plantea “*Questions for Student Inquiry: Teacher Quick Reference*”
- Considerar las etapas presentadas por Lam (2004) para enseñar *Inquiry Based Learning* (IBL)
 - *Engagement*
 - *Exploration*
 - *Explanation*
 - *Elaboration*
 - *Evaluation*

Debido a la situación no presencial se necesitan actividades y estrategias paralelas que permitan afianzar el contenido de forma telemática, para ello se han seleccionado las siguientes:

- *True/false*
- El dedo veloz
- *Four fingers*
- *UP on the left/Up on the right*
- *Kahoots*
- *Educandy*
- *Living worksheets*
- *Lapbook*

Para evaluar la propuesta didáctica el maestro utilizará los siguientes recursos:

- Fichas interactivas
- Kahoots
- El cuaderno virtual
- Envío de las distintas actividades a través del correo o del aula virtual
- Videollamadas
- Clases magistrales virtuales
- Autoevaluación del alumnado (Self-assesment)

El maestro/a tendrá en cuenta llevar cabo una evaluación continua del proceso a través de las TICs, ya que, le permitirá estar en contacto con el alumnado, realizar videollamadas y comprobar rápidamente el proceso y los puntos débiles y fuertes de cada alumno/a. A su vez, habrá un intercambio de información a través de correos, chats y secciones en el aula virtual para realizar las entregas de las actividades que se propongan. El uso de *Kahoots*, permite de manera rápida, sencilla y eficaz conocer los resultados. Por último, el alumnado completará una autoevaluación que les permitirá formar parte de todo el proceso y ser conscientes de su progreso.

A continuación se detallará cómo desarrollar una propuesta basada en el método científico de forma telemática, utilizando varios recursos que permitan mejorar la docencia telemática y reforzar el contenido en el área de *science*.

El alumnado llevará a cabo un aprendizaje de forma activa, reflexiva, crítica y autónoma, durante todo el proceso, entrelazando varias hipótesis que irán cuestionando los hechos y experiencias de los conceptos estudiados de formas inductiva y deductiva.

Para poder desarrollar a cabo la unidad de forma no presencial se necesita buscar vías de comunicación para facilitar el contacto con el alumnado y intercambiar experiencias y tener *feedback* de todo el proceso. Por ejemplo, *classroom* (aula virtual), el *moodle* de la Junta de Castilla y León, la realización de un blog a través de *wix*, *blogger*...

Se presentará dicha propuesta de experimentación según la unidad avanza, donde a través de una educación *online* se fomentará una actitud científica, adaptada al contexto. Los experimentos que se realizarán tendrán conexión entre sí.

La unidad empezaría con una rutina y destreza de pensamiento de forma *online* que activará los conocimientos previos gracias a un organizador gráfico que se llama KWL (Qué sé, qué quiero aprender y qué he aprendido/*What I know, what I want to learn and what I learned*). (ver ANEXO 10). El alumnado pondrá sus mensajes de forma colaborativa y cooperativa, irá ampliando y rellenando este recurso *online*, de esta forma, compartirá sus respuestas y se permite la interacción con el resto del alumnado.

Este organizador permite compartir ideas previas a través de una palabra, un dibujo o una oración sobre qué sabe. De esta forma, conoceremos sus conocimientos previos y su vocabulario para poder elaborar la primera hipótesis.

Una vez que conocemos qué saben (*What I know*) les pediremos que compartan y escriban de nuevo qué quieren aprender. Será un documento activo en el que cada alumno/a participará gracias a *Google documents* o a través del aula virtual de la JCyL ya que se pueden subir documentos *online* y a través del *Word online*, el alumnado puede editar y escribir sus ideas. Este es un momento clave en nuestra unidad ya que, gracias a sus intereses, dudas y motivaciones, seremos capaces de emprender y guiar el método científico partiendo de qué quieren aprender (*What I want to learn*).

Una vez analizados sus intereses y sus curiosidades, se construirán las hipótesis que abarquen el contenido que queremos aprender. Será un método científico flexible y adaptado al nivel, que permitirá construir su conocimiento basado en su motivación de forma autónoma, ya que, de una hipótesis surgirán nuevas, y al trabajar de forma *online* cooperativa y colaborativa, permitirá que todo el alumnado comparta nuevas ideas y curiosidades.

En este proceso de investigación, no podemos olvidarnos del lenguaje necesario que utilizaremos. Se elaborará un glosario de palabras y estructuras para que puedan expresar sus ideas y construir su conocimiento, de la misma forma que, anteriormente, se crearía un documento *online* editable para que, entre todos, se construya el conocimiento y, de esta forma, cada uno pueda ampliar el glosario con ejemplos, fotografías y definiciones.

Las hipótesis han de ser propuestas flexibles y abiertas que permiten unir otros contenidos, como, por ejemplo, cuando se habla de un tipo de energía se aprovecharía a introducir y repasar otros tipos de energías.

Todas estas hipótesis se llevarían a cabo siguiendo los pasos del método científico como he mencionado anteriormente, a través de experimentos que se realizarán siguiendo una misma estructura de forma telemática, de esta manera, el alumnado interiorizará cómo trabajar a partir de una hipótesis, y al seguir siempre la misma línea de trabajo, será capaz de llevarlo a cabo para cualquier investigación científica de forma autónoma. Además, se establecería una comunicación constante y continua a través de chats (vía Moodle o TEAMS) y por email. También, el alumnado

estará en contacto a través de estas plataformas, intercambiando opiniones y experiencias, ya que, se crearán foros para ello. A su vez, se realizarían videollamadas que permitirían el seguimiento del proceso y se atenderá a aquellos alumnos y alumnas con más dificultades y distintos ritmos de aprendizaje. Se llevarían a cabo videollamadas en pequeños grupos, y también dos llamadas en gran grupo; una al comienzo de la unidad y otra al final, con el fin de intercambiar observaciones, experiencias, conocimientos, sensaciones, y dar pie a intercambiar el lenguaje científico de forma oral.

Es el momento de comenzar el proceso científico de forma telemática, para ello, los alumnos y alumnas dispondrán de la siguiente plantilla online (Ver ANEXO 11), se les explicaría en qué consiste.

El primer día, nos centraríamos en dar respuesta a la hipótesis, introducir el lenguaje científico, resolver dudas y motivarles. Después, es el momento de la experimentación en el que se recopilarán los materiales necesarios teniendo en cuenta los pasos a seguir. A su vez, irán ampliando el glosario de forma online. Una vez realizada la experimentación será el momento de anotar las observaciones para conseguir su propia conclusión. Gracias a la ficha científica, el alumnado irá ampliando cada paso y se lo entregaría al maestro/a para que haya una evaluación continua del proceso.

Una vez que todos los alumnos y alumnas hayan completado la investigación, se realizaría una videollamada con toda la clase para intercambiar experiencias y conocimientos, de esta videollamada surgirán nuevas hipótesis.

Ante esta situación de enseñanza telemática, se necesitaría apoyar el aprendizaje con videollamadas y un seguimiento individualizado en pequeño grupo para que nos permita conocer sus dificultades y fortalezas. Para ello, en estas videollamadas se realizarán distintas actividades paralelas que ayudarán a afianzar el aprendizaje y llevar a cabo una evaluación continua del proceso.

True/false: esta dinámica permite comenzar la videollamada; *warm up*, con el fin de calentar y anticipar conocimientos. Cada alumno/a respondería a la pregunta que les planteo y tendrían que levantar el pulgar si es *true*, si es cierto, o bajar el pulgar para decir *false*, si fuese falso.

El dedo veloz: este juego consistiría en crear emoción y cada alumno/a tendría que prestar atención, ya que ganaría el primero en pulsar en la videollamada el icono de levantar la mano (a través de la plataforma *teams*). Es un juego que sirve de dinámica para profundizar los contenidos al terminar la videollamada. También se puede utilizar como forma de repaso e incluso cuando un alumno/a gane, puede ser él o ella quien realice la pregunta al resto de sus compañeros.

Four fingers: este juego permitiría que el alumnado esté activo en la videollamada y lo utilizaría como cuña motriz para volver a captar su atención. De forma individual, cada alumno/a sabría que cada imagen o palabra corresponderá a un número. Es muy rápido, visual y fácil de corregir, ellos tendrían una diapositiva de cada pregunta para que no se le olvide a qué número corresponde cada contenido

UP on the left/Up on the right: esta dinámica también implica movimiento y es adecuada para aquellos momentos en los que el alumnado estuviera fatigado y necesitara romper con la rutina de la videollamada. El alumnado levantaría la mano izquierda o derecha. cuando escuchasen alguna característica del contenido a tratar. Este juego se puede utilizar con cualquier contenido para ver de forma rápida si han entendido el concepto. Se puede utilizar con carácter eliminatorio para aportar más emoción.

A su vez, los alumnos y alumnas que no se conectarán ese día a la videollamada, tendrán trabajo autónomo para consolidar y ampliar contenidos a través de los siguientes recursos y mejorar sus competencias TIC:

Kahoots: juego online interactivo para consolidar conocimientos y obtener un *feedback* de lo que han interiorizado y lo que necesitan profundizar. Habría un *kahoot* final para evaluar todo el proceso.

Educandy: en esta página *online*, los alumnos y alumnas jugarán a distintos juegos con el vocabulario sobre la unidad. Ahorcado, sopa de letras y buscar la palabra escondida. Estos juegos *online* permiten afianzar el vocabulario y consolidar el lenguaje científico.

Living worksheets: siguiendo la dinámica anterior, estas actividades interactivas permitirían tener un banco de recursos para apoyar el conocimiento. Estos recursos los podrían utilizar como refuerzo (*scaffolding*) y atender los distintos niveles de aprendizaje.

Por último, al final de la unidad, cada alumno/a crearía su propio *Lapbook* (actividad interactiva) de forma individual, seleccionando uno de los contenidos que más les ha llamado la atención y subirían una foto del resultado al chat del *TEAMS* de la clase.

En la última sesión telemática de la unidad se llevará a cabo la siguiente propuesta gracias al trabajo autónomo que habrán desarrollado. Cada alumno/a será capaz de llevar a cabo su propia investigación científica, partiendo de su propia hipótesis. Cada uno lo realizaría en secreto, sin compartir ideas inicialmente, de esta manera, despertamos su curiosidad y les generará mayor motivación. Cada uno/a realizará su método científico, y compartirá y expondrá sus experiencias a través de fotos. En la última sesión se realizaría una videollamada con toda la clase y cada alumno/a dispondrá de un tiempo limitado para contar qué ha investigado y cómo fue el proceso usando la lengua franca en un contexto científico. A esta actividad se le llamaría “**My glorious minute**” ya que es el momento en el que cada uno de ellos será el protagonista y un gran científico, se les animaría a vestirse como científicos, usando alguna bata, gafas, y de esta manera, crearíamos el contexto idóneo para intercambiar conocimiento y fomentar la investigación científica, el intercambio de experiencias y despertar la curiosidad a través de la diversión.

Finalmente, acabaríamos la unidad realizando la parte final de la tabla *KWL* (Qué he aprendido, *What I have learned*) (ver ANEXO 10) y compartirían sus impresiones, sentimientos y nuevos conocimientos, no solo conceptuales sino también científicos. Esta actividad, la realizarán al acabar la videollamada, cada uno de forma individual y compartirán sus respuestas en el recurso online editable.

Como se puede apreciar, la educación no presencial nos ofrece un abanico de recursos y oportunidades en las que se puede adaptar cualquier metodología y teoría a través de plataformas digitales que nos ofrecen la posibilidad de estar en contacto con el alumnado, de crear nuevos recursos sin olvidarnos de la esencia de lo que queremos enseñar, en este caso, el método científico. Se necesita mantener la comunicación con el alumnado para comprobar que todo el proceso desde principio a fin se esté realizando correctamente para guiar el aprendizaje autónomo del alumnado. El esquema que se ha desarrollado podrá ser aplicable a cualquier unidad del área de *science* tan solo hace falta cambiar el contenido siguiendo la misma estructura y metodología que se ha explicado anteriormente.

6.3. Puesta en práctica en un contexto telemático

El principal objetivo en esta propuesta didáctica es llevar a cabo la investigación científica a través del método científico. El alumnado tendrá que descubrir: ***WHAT MELTS ICE THE FASTEST?***

Esta propuesta didáctica se basa en el método científico (siguiendo su planteamiento: *make an observation, ask a question, make a hypothesis, conduct an experiment, draw conclusions and report the results*) y permite al alumnado llevarla a cabo de forma activa, reflexiva y crítica, durante todo el proceso.

Los objetivos principales son:

- Buscar qué sustancias o qué condición hace que el hielo se derrita antes.
- Investigar sobre las propiedades del agua a través de la comparación de distintos sólidos.
- Desarrollar una actitud científica a través del método científico.
- Mostrar autonomía y capacidad reflexiva durante todo el proceso.
- Fomentar la curiosidad y la motivación por indagar en la investigación científica.

Según el ANEXO IB del curriculum de CyL, recogido en el DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, en su Áreas del bloque de asignaturas: Ciencias de la Naturaleza (p. 34216), este experimento se centra en el área de *science* y se fundamenta en dos de los grandes bloques que se desarrollan en el área:

- **Bloque 1. Iniciación a la actividad científica.**
- **Bloque 4. Materia y energía.**

En cuanto a las *Orientaciones Metodológicas* me apoyaré en las siguientes:

Partiendo de los conocimientos previos de los alumnos y alumnas y proporcionándoles las experiencias necesarias, se conseguirá un acercamiento progresivo al conocimiento y al lenguaje científico.

Hay que destacar el carácter experiencial, que permite iniciarse en el desarrollo de las principales estrategias del método científico, tales como la capacidad de formular preguntas, identificar el problema, formular hipótesis de resolución, planificar y realizar procesos, observar, recolectar datos y organizar la información relevante, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, trabajando de forma cooperativa y haciendo uso de forma adecuada de los materiales y herramientas disponibles.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza debe basarse en actividades participativas que requieran la reflexión e interacción, de manera individual o colectiva, entre los planteamientos teóricos y la práctica, entre las hipótesis y los resultados de la experimentación. En este sentido deberán jugar un papel fundamental las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para buscar información, para tratarla y presentarla, para realizar simulaciones interactivas y representar fenómenos de difícil realización experimental. (p. 34217)

A su vez tendré en cuenta las siguientes orientaciones metodológicas que he analizado anteriormente en el marco teórico:

Se necesita fomentar la capacidad autónoma, desarrollar una actitud científica activa, participativa y reflexiva apoyándonos en Mitchell (2018) con las preguntas que plantea “Questions for Student Inquiry: Teacher Quick Reference”.

Por otro lado, es necesario tomar como referencia las etapas presentadas por Eric Lam (2004) para enseñar *Inquiry Based Learning (IBL): Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration and Evaluation*.

Finalmente, para promover la comprensión durante el proceso de IBL, Wiggins & McTighe (1999) podemos apoyarnos en (pp. 2-3): *EXPLANATION, INTERPRETATION, APPLICATION, PERSPECTIVE, EMPATHY, SELF-KNOWLEDGE*.

Por ello, utilizaré las TIC como principal fuente que me permite interactuar con mi alumnado, valorando sus avances científicos. Los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables que rigen la ley y en los que me he basado son los siguientes (p 34225):

Contenidos:

- Bloque 1: Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental.
- Bloque 4: Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común (Experimentación y determinación sobre qué disuelve el agua fácilmente).

Criterios de evaluación:

- Bloque 1: Obtener información relevante haciendo predicciones sobre sucesos naturales, integrando datos de observación a partir de las consultas de fuentes directas e indirectas, comunicando los resultados.
- Bloque 4: Planificar y realizar sencillas investigaciones prediciendo el comportamiento de los cuerpos siguiendo los pasos del método científico y empleando programas de simulación (investigar a través del método científico qué mezcla se disuelve antes).

Estándares de aprendizaje evaluables:

- Bloque 1: Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante, la analiza, obtiene conclusiones, comunica su experiencia, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito con carácter científico.
- Bloque 4: Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el estado de los cuerpos, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido a través de pequeños experimentos (obtener conclusiones a través del método científico y verificar qué ha sucedido con las disoluciones, manteniendo una actitud crítica y científica.).

Se van a llevar a cabo tres sesiones a través de una plataforma digital WIX (Ver ANEXO 1 en la que se realizará el intercambio de información con el alumnado. La primera sesión es una toma de contacto y de introducción al método científico. Los pasos a seguir durante el proceso son:

- 1) *Ask a question.*
- 2) *Make a hypothesis.*
- 3) *Conduct the experiment.*
- 4) *Make an observation.*
- 5) *Draw conclusions.*
- 6) *Report the results.*

6.3.1. Sesión 1

En la primera sesión se llevarán a cabo las dos primeras diapositivas del power point (ver ANEXO 2). En primer lugar, el alumnado tendrá que responder a la pregunta que se le plantea partiendo de sus conocimientos previos o de lo que investigue personalmente: *what melts ice the fastest?* Habremos completado la primera parte ***ask a question (1)***. Una vez que se ha despertado la curiosidad y la motivación con el objetivo de que quieran seguir descubriendo a través del experimento, tendrán, en segundo lugar, que ***make a hypothesis (2)*** para emprender el nuevo reto en la siguiente sesión.

El alumnado va a tener que rellenar aquellas diapositivas que se les señale. Como guía, en este caso, les pone: *think and ask a question* porque tienen que elaborar un pensamiento constructivo y deductivo y en *make a hypothesis, writing* porque tienen que escribir su respuesta. Estará todo el proceso guiado y pautado.

6.3.2. Sesión 2

El alumnado preparará los materiales para empezar la aventura; ***conduct the experiment (3)*** para ello preparan los materiales necesarios: azúcar, sal, harina, hielos, una cuchara, tres recipientes, temporizador, un lápiz y papel. Mientras realizan el experimento tendrán que ***make an observation (4)*** (ver ANEXO 3) sobre lo que están investigando. En primer lugar, medirán la misma cantidad de los ingredientes, es decir, necesitarán una cuchara de azúcar, otra de sal y otra de harina y pondrán en distintos recipientes los distintos sólidos. Es el momento de etiquetar cada sustancia, cada recipiente tendrá que estar etiquetado con su correspondiente ingrediente: *salt, sugar and flour*. Después, tendrán que añadir la misma cantidad de hielo a cada recipiente y observar. No tendrán que remover nada, simplemente con la ayuda de un temporizador, tendrán que anotar cuánto tarda en disolverse el hielo en cada sustancia y lo anotarán. Pueden realizar dibujos o fotos de lo que ha sucedido y después las compartirán. Finalmente, recogen el experimento.

Draw conclusions (5) (ver ANEXO 4) es el siguiente paso en este método científico. Cada alumno/a usará su creatividad y los medios disponibles, haciendo uso de las TIC, para relatar qué ha sucedido durante el experimento, lo que han aprendido. Escribirán sus conclusiones, pueden

crear dibujos, hacer bocetos y compartir fotos del proceso. Cada alumno/a intercambiará sus experiencias a través de una plataforma digital.

Por último, ***Report the results (6)*** (ver ANEXO 5) es el último paso y se realizará el intercambio de información y de conclusiones. También se dará pie a reflexionar sobre futuros experimentos o retos personales e incluso propuestas nuevas o sugerencias sobre cómo disolver hielo rápidamente (*new questions or notes for the next time*).

6.3.3. Sesión 3

El alumnado aprenderá que la disolución está formada por un disolvente, que es el agua, y los disueltos, que son los sólidos disueltos en el agua: sal, harina y azúcar.

Concluirán que la sal disuelve mejor el hielo y lo hace más rápido e, incluso, se les propondrá deducir qué sucede en invierno, cuando las carreteras están heladas, para llegar a la conclusión reflexiva de que también se utiliza la sal como elemento principal para disolver el hielo. Esto les facilitará la generalización de los aprendizajes a otras situaciones. Estas cuestiones se desarrollarán a través de un *Kahoot* (ver ANEXO 6) que les dará la oportunidad de ampliar sus reflexiones personales. Se debatirá sobre ello y deducirá que la sal agiliza el proceso de disolución. Se partirá de sus conocimientos previos, de lo que han aprendido sobre disoluciones en agua y se les guiará hasta que lleguen a entender que la sal se rompe en pequeñas partículas. Esto es lo que hace que la mezcla de agua y sal adquiera un punto de congelación inferior, gracias a la atracción que hay entre las moléculas de la sal y del agua.

Tendrán este video de ampliación para entender que este experimento científico es una cuestión que está muy unida a situaciones reales de la vida (ver ANEXO 7):

<https://www.youtube.com/watch?v=JkhWV2uaHaA>

Cada alumno y alumna devolverá las respuestas realizadas y serán la base de las conclusiones de este método científico junto con la evaluación. El alumnado puede ampliar la tarea planteándose nuevas cuestiones o relatando lo que ha observado y descubierto. Se les propondrá que lo hagan a la vez con amigos y amigas a través de video llamadas o por teléfono, compartiendo entre ellos los resultados.

Finalmente, completarán una autoevaluación (ver ANEXO 8) del proceso y responderán a:

- *Was my hypothesis supported or not?*
- *I enjoyed the activity*
- *I tried my best*
- *I followed the activity*
- *I demonstrated autonomy*
- *I showed a positive scientific attitude*

Por otro lado, también es necesaria la autoevaluación del profesorado (ver ANEXO 9) con el fin de valorar las fortalezas de la propuesta práctica y las debilidades, para ser conscientes en todo momento de nuestra práctica docente. De este modo, una evaluación crítica, constructiva y reflexiva permite mejorar nuestra futura actuación. En este caso, se realizará una autoevaluación guiada por unas rúbricas en las que quedará reflejado, a través de varios ítems, si se ha conseguido desarrollar o no el proceso científico.

Los resultados obtenidos de esta autoevaluación (ver ANEXO 12) han sido positivos y me ha permitido conocer en profundidad las sensaciones del alumnado, su opinión, y cómo han sido capaces de desarrollar la práctica científica.

A su vez, los resultados me han dado la oportunidad de aprender a enseñar *science* en un contexto telemático, siendo consciente del esfuerzo que conlleva tanto para el alumnado como para el profesorado. Es un proceso más lento en el que hay que adaptarse a cada situación personal. Cada alumno/a tiene distintos ritmos de aprendizaje. A pesar de ello, la gran mayoría ha mostrado resultados satisfactorios y han compartido su aprendizaje y su gran entusiasmo y motivación en todo momento. Por ello, quiero compartir y animar a enseñar *science* como un reto personal que se puede adaptar a cualquier contexto, y en este caso, el no presencial ha sido también un éxito.

7. CONCLUSIONES

Para comenzar, me gustaría recalcar la finalidad de este Trabajo Fin de Grado, el cual sugiere una mejora en la práctica docente de forma telemática para enriquecer el área de *science* gracias a la investigación científica (*Inquiry-Based Learning*) a través del método científico (*Scientific Method*). Para ello, he necesitado investigar teóricamente para conocer en qué consisten estos enfoques, qué principios lo rigen y cómo puedo llevarlos a cabo en el aula para mejorar el aprendizaje de mi alumnado en esta área; *science*.

Este trabajo me ha hecho crecer como futuro maestro en el aula y como persona, me ha hecho ver la realidad de las aulas, de cada centro y de cómo hemos de ser flexibles, creativos y lo más importante; siempre activos y predispuestos a aprender para tener un plan B si fuera necesario. Todas estas reflexiones parten de la situación actual que nos rodea, un estado de alarma que comenzó en mi último año de universidad; con el Prácticum II, y tuve que comenzar a realizar dinámicas *online*. Tenía muchas propuestas en mente y mucha ilusión por descubrir cómo se llevarían a cabo las ideas que estaban sin desarrollar.

Con el estado de alarma debido a la COVID-19, mi propuesta didáctica se vio afectada, tuve que modificar y simplificar lo que había planificado previamente. Tuve que adaptar y rehacer mi propuesta inicial, ciñéndome al contexto que tenía. Y es aquí cuando he aprendido que para ser maestro/a también es necesario desarrollar esta competencia y aportar nuevas herramientas que permitan seguir aprendiendo a mi alumnado de forma motivadora y autónoma. Por mucho que uno planifique, nunca se sabe qué va a suceder, y eso también ocurría en el aula, se necesita tener un abanico de ideas, juegos, estrategias, dinámicas e incluso cuñas motrices, que te permitan volver a motivar, traer a la calma y relajar al alumnado. Por ello, hago esta relación con la situación actual (aunque no sea en el aula). He tenido que cambiar mi dinámica, simplificarla y aportar con mucha dedicación, entusiasmo y cariño para acercar a mi alumnado un nuevo reto; desarrollar la práctica científica telemáticamente.

Así mismo, esta situación actual me hace reflexionar sobre la importancia de este Trabajo Fin de Grado, ya que propongo la investigación científica como herramienta clave que permite mejorar la práctica docente y el aprendizaje del alumnado. Como he señalado en mi justificación, una vez más, la investigación está en el punto de mira, tal y como María Isabel Celaá Diéguez, Ministra de

Educación y Formación Profesional del Gobierno ha recalcado en varias ocasiones. La importancia de investigar es más que un hecho para aportar nuevas soluciones a la situación actual que nos rodea. Esta necesidad de investigar es la que he querido transmitir a mi alumnado de forma telemática y, hacerles ver que, gracias a la investigación, podemos descubrir grandes aportaciones que mejoran la vida de cada uno/a de nosotros a través del ensayo-error.

Siguiendo esta línea, la investigación científica va unida al inglés; la lengua franca que hace que la investigación cobre importancia y permita que exista una comunicación entre el resto de investigadores. Esto es justo lo que aporto a mi alumnado, una propuesta científica a través del inglés apoyándome en el método científico. Por supuesto, no puedo olvidar que son alumnos y alumnas de primaria y he de adaptar y simplificar las expresiones científicas, pero siempre ciñéndome en el método y creando una actitud científica que también permite mejorar sus competencias tanto orales como escritas en inglés. Ya que, para hacer ciencia, necesitan reflexionar, crear su conocimiento y compartirlo y, para ello, van a utilizar como lengua común el inglés.

Una vez llevada a cabo mi propuesta didáctica, me gustaría incidir y reflexionar en varios aspectos. En primer lugar, me gustaría compartir que estoy muy contento y satisfecho con el trabajo que ha realizado mi alumnado. Se han apoyado de varios recursos; la creación de mi blog a través de la plataforma Wix, como soporte de comunicación telemática, con la que he podido guiar cada día el aprendizaje de mi alumnado junto con un nuevo email con el que he mantenido comunicación constante con ellos y me han enviado sus producciones. A pesar de que esta forma *online* no es tan cercana y no permite crear la esencia de lo que es enseñar, me quedo con lo positivo y los mensajes que me han enviado como agradecimiento de mi esfuerzo, ya que mi propuesta les ha motivado y les ha permitido iniciarse en el método científico.

Una de las dificultades que he apreciado está relacionada con lo difícil que es llegar a todo el alumnado, ya que, tal y como mi tutora me recalcó previamente, hay un 20% de mi alumnado del que no he tenido respuesta y se desconocen los motivos; bien por falta de recursos, de interés o situaciones problemáticas. Ante el análisis de mi propuesta he percibido que, gracias a la investigación científica, mi alumnado ha estado en todo momento activo, ha sido autónomo y crítico. Concluyo que el método científico es una herramienta que ayuda a los maestros/as a visualizar el progreso en la investigación para mejorar el aprendizaje en el alumnado, incluso de

forma telemática. Permite construir el conocimiento y les ayuda a ser conscientes de lo que están aprendiendo. Muchas veces podemos ver en las aulas cómo simplemente repiten el conocimiento de forma mecánica sin comprender el proceso.

Por ello, el método científico a través de sus experimentos, hipótesis, observaciones, junto con un lenguaje científico les permite comprender y reportar sus propios resultados; justo la actitud científica que se necesita desarrollar para investigar. No obstante, no me gustaría olvidarme de algunas referencias durante la investigación de este TFG que me han permitido ser reflexivo, y la puesta en práctica de forma telemática, me ha permitido comprobar cómo la investigación científica favorece el trabajo en equipo y colaborativo, ya que se necesita compartir y debatir experiencias y la actitud colaborativa es esencial para mejorar un descubrimiento. En este caso, el uso de las TICs ha sido necesario para poder compartir la información a través de videollamadas y chats en la plataforma de la Junta de Castilla y León.

Sé que el proceso es importante en una investigación, y aunque no he podido verlo de forma presencial, según los resultados que he obtenido (ver ANEXO 13) gracias a lo que me han transmitido y las fotografías que me han adjuntado, mi alumnado ha generado nuevas curiosidades e hipótesis que han surgido de ellos/as mismos/as para investigar. Gracias a la situación actual he podido investigar que el método científico se puede adaptar a cualquier contexto utilizando recursos digitales y manteniendo el contacto online con el alumnado para poder guiarles en el aprendizaje.

Finalmente, me gustaría animar al resto de maestros/as a emprender nuevos retos y a convertirse en nuevos investigadores, no solo por la motivación y curiosidad que genera en el alumnado, sino porque es un reto personal que te permite descubrir cómo enseñar *science* en inglés de una forma visual, dinámica, reflexiva y motivadora, que hace que tú también disfrutes de lo que haces, no solo del proceso, sino de la preparación previa y del producto final, al analizar los resultados.

Creo que aquí es donde surge el éxito educativo, si un maestro/a disfruta de lo que hace, estoy seguro de que su alumnado lo hará también, y para mí, la investigación científica es un recurso poderoso que podemos y necesitamos usar como maestros/as para mejorar el aprendizaje de *science*.

8. REFERENCIAS

- Alberts, B. (2000). *Some thoughts of a scientist on inquiry. Inquiring into inquiry learning and teaching in science*, 3-13.
- Alonso, M. I., & Alonso, A. M. I. (2010). Enseñar a investigar: una propuesta didáctica colaborativa desde la investigación-acción. *Documentación de las Ciencias de la Información*, 33, 107-123.
- Arcà, M., Guidoni, P., Mazzoli, P., & Vitale, J. C. G. (1990). *Enseñar ciencia: cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona, España: Paidós.
- Alvarado, A. Edmonds, A., & Herr, P. R. (2003). *Inquiry-Based Learning Using Everyday Objects: Hands-On Instructional Strategies That Promote Active Learning in Grades 3-8*. Corwin Press, Inc., A Sage Publications Company, 2455 Teller Road, Thousand Oaks, CA 91320-2218
- Ash, D. (1999). *The Process Skills of Inquiry. Foundations A monograph for professionals in science, mathematics, and technology education* webside: https://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch_7.htm
- BBC, News Mundo (2019). Cómo el inglés se convirtió en la lengua "universal" de la ciencia y por qué en el futuro puede dejar de serlo. BBC. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49610224>
- Bell, D., Devés, R., Dyasi, H., Fernández De La Garza, G., Léna, P., Millar, R., Reiss, M., Rowell, P., & Yu, W. (2012). *Grandes Ideas de la Educación en Ciencias*. Madrid, España: Popular
- Brown, S. E. (1991). *Experimentos de Ciencias en educación infantil* (Vol. 18). Narcea Ediciones. CEIP PABLO PICASSO (Valladolid) Recuperado de <http://ceippicasso.centros.educa.jcyl.es/sitio/>
- Costa, D., & de los Ángeles, E. (2010). *Impacto de la investigación educativa en la práctica docente*. (Tesis de pregrado) Universidad de Granada, Granada, España.
- Crystal, D. (2005). *The stories of English*. New York, Unites States: The Overlook Press.
- DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. BOCyL 142. 25 de julio de 2016.
- DECRETO 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. BOCyL 142. 30 de octubre de 2007 de 2016.
- Educandy – Making learning sweeter!* Recuperado de <https://www.educandy.com/>
- Eitel, B. (2020). *Science Project: What makes ice melt faster?* Recuperado de <https://www.education.com/science-fair/article/sugar-vs-salt/>

- Galetto, M. y Romano, A. (2012). *Experimentar: Aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. Madrid, España: Narcea.
- Gardner, P. L. (1975). Attitudes to Science: a review. *Studies in Science Education*, 2, 1-41
- Gómez, J. ;, Dieguez, P., & Gómez, D. (2014). *Motivando el interés por la investigación científica en estudiantes de educación media superior*. 1–17.
- Graddol, D. (1997). The future of English? A guide to forecasting the popularity of the English language in the 21st century. British Council.
- Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.
- Harlen, W., Derek, D., Devés, R., Dyasi, H., Fernández, G., Garza, D., Léna, P., Millar, R., Reiss, M., Rowell, P., & Yu, W. (2010). *Grandes ideas de la ciencia*. Hatfield, Gran Bretaña: Ashford Colour Press Ltd.
- Harste, J.C. (1994). Literacy as curricular conversations about knowledge, inquiry, and morality. In R.B. Ruddell, M.R. Ruddell, and H. Singer, Eds. *Theoretical models and processes of reading*, 4th Ed. Newark, DE: International Reading Association. Newark, USA: International Reading Association.
- Ianas. (2017). *Inquiry Based Educación Science Education: Promoting changes in science teaching in the Americas*. Ciudad de México, México.
- Jacobson, R. (2020). *Metacognition: How Thinking About Thinking Can Help Kids*. Recuperado el 12 de junio de 2020, de Child Mind Institute webside: <https://childmind.org/article/how-metacognition-can-help-kids/>
- Wiggins, G., & McTighe, J.(1999). *Understanding by Design; Association for Supervision and Curriculum Development*: Alexandria, VA,
- Kahn, P., & Rourke, K. O. (2015). *1 . Understanding Enquiry-Based Learning 1 . Understanding Enquiry-Based Learning*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/258844946_1_UNDERSTANDING_ENQUIRY-BASED_LEARNING
- Kahoot!* Recuperado de <https://create.kahoot.it/login>
- Mitchell, K. L. (2018). *Experience Inquiry: 5 Powerful Strategies, 50 Practical Experiences*, Thousand Oaks, United States: Corwin.
- Kindelán Echevarría, P. (2001). *La escritura como herramienta esencial de comunicación en el ámbito académico y profesional. IV congrés internacional sobre llengües per a finalitats específiques: The language of international communication. Español de los negocios*, 159-168.

- Lam, E. (2004). *Promoting inquiry-based learning: Strategies in the classroom*. Singapore: Amdon Consulting.
- Mitchell, K. (20 de marzo de 2020) Deep End Inquiry. [Blog]. Recuperado de <https://www.inquirypartners.com/blog>
- National Science Foundation (US). Division of Elementary, & Informal Education. (1999). *Inquiry: Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom* (Vol. 2). National Science Foundation.
- Orden EDU/6/2006, de 4 de enero, por la que se regula la creación de secciones bilingües en centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL núm.8, 12 de enero 2006).
- ORDEN EDU/137/2019, de 20 de febrero, por la que se establecen de oficio secciones bilingües en centros públicos, se autoriza su creación en centros privados concertados y se revocan autorizaciones, para el curso 2019/2020.
- Orden EDU 1847/2007, de 19 de noviembre, por la que se modifica la anterior Orden EDU/6/2006, de 4 de enero, de la comunidad de Castilla y León (BOCyL 23 de noviembre de 2007). (BOCyL núm.228, 23 de noviembre 2007).
- Pérez López, C. (2016). *Formación inicial y permanente de profesionales de la educación. Las competencias del maestro de educación infantil* (Tesis Doctoral)., Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Perrenoud, P. (2010). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica (Vol. 1)*: Graó.
- Rocard, M. et al. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Luxembourg: European Commission.
- Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. En: Fernández, P. (Coord.), *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*. Madrid: MEC.
- Sanmartí, N. y Tarín, R. (1999). Valores y actitudes: ¿se puede aprender ciencias sin ellos? *Alambique*, 22, 55-65. (i Martínez, R. M. T., & Sanmartí, N. (1999). Valores y actitudes: ¿se puede aprender ciencias sin ellos?. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, (22), 55-65.)
- Science Experiments: What Makes Ice Melt Faster?The Pinay Home schooler*. (n.d.). Recuperado de <https://www.pinayhomeschooler.com/2015/12/simple-experiment-what-makes-ice-melt.html>
- Sierra, L., & Hernández, E. (2002). *Lenguas para fines específicos VII. Investigación y enseñanza*. Servicio de Publicaciones. España: Universidad de Alcalá, Servicio Publicaciones.

Turner, J. Keogh, B. Naylor, S. & Lawrence, L. (2011). *It's Not Fair –Or Is It? A guide to developing children's ideas through primary science enquiry*. Reino Unido: Millgate House Publishers and Association for Science Education

Wallace C. S., Kang N. (2004). *An investigation of experienced secondary science teachers' beliefs about inquiry: an examination of competing belief sets*. *Journal of Research in Science Teaching* 41(9), 936-96.

Wix.com. Recuperado de <https://www.wix.com/dashboard/2e5f2d3f-e6b5-4915-87b6-78dc9be3cdab/home>

Worth, K. (1999). (Chapter 4: Power of Children's Thinking) within Inquiry: Thoughts, views, and strategies for the K–5 classroom. *Foundations: A Monograph for Professionals in Science, Mathematics, and Technology Education.*, 2, 25–31.

9. ANEXOS

ANEXO 1.



Enlace: <https://alvarobrizuella12.wixsite.com/natural-science>

We have the control of physical changes!

Hello guys! How are you today?



Remember to look at the Powerpoint once a day. Click on the audios!



Today, we are going to work about physical changes

Here you have the summary of unit 5



First activity

Consists in completing the question of the Powerpoint (What melts ice the fastest? Why?) You have to answer with your own ideas. All possible answers are correct.

Remember: put your name and the class on the first page of the Powerpoint!

You have to send the powerpoint completed with the answers of the question to this gmail:

pablocassosextoprimaria@gmail.com

Download here the powerpoint



Second activity

Consists in completing the Kahoot. It is a questionnaire about physical changes.

Good luck!



KAHOOT



We are scientists

Hello guys! Today is a different day!
Are you ready?

First of all, remember to look at the Powerpoint once a day. Click on the audios!



Here you have the summary of unit 5



Today, we are going to do an experiment!

If you remember the question from the other day, today is the day to check What melts ice the fastest? Why?

First activity

Consists in completing the Powerpoint (What melts ice the fastest? Why?) You have to follow the instructions to perform the experiment.

Remember: put your name and the class on the first page of the Powerpoint!

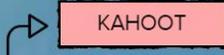
Download here the powerpoint

Remember: upload the pictures of your experiment

You have to send the powerpoint completed with the answers of the question to this gmail:
pablocassosextoprimaria@gmail.com

Second activity

Consists in completing the Kahoot. It is a questionnaire about chemical reactions.



Good luck!



ANEXO 2.

THE SCIENTIFIC METHOD

Hello guys! Let's investigate with a simple experiment, but first, you will answer the question:

1-



THINK !

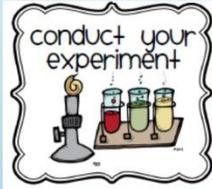
What melts ice the fastest? Why?

ANEXO 3.

THE SCIENTIFIC METHOD

It's time to prepare the materials and experiment:

3-



- MATERIALS NEEDED: SALT, SUGAR, FLOUR, ICE WATER.
- TOOLS: SPOON AND THREE BOWLS, A TIMER, A PENCIL AND PAPER.
- PROCEDURE:
 - STEP 1: MEASURE ONE SPOON OF EACH SUBSTANCE (ONE SPOON OF SALT, ONE OF SUGAR AND ONE OF FLOUR) AND PUT THEM INTO THREE DIFFERENT BOWLS. LABEL THEM.
 - STEP 2: ADD TO EACH BOWL THE SAME AMOUNT OF ICE. DO NOT STIR.
 - STEP 3: TAKE A TIMER AND OBSERVE. WRITE THE TIME IT TAKES TO EACH ICE TO GET DISSOLVED.
 - STEP 4. TAKE PHOTOS AND CLEAN.

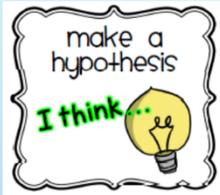
4-



THE SCIENTIFIC METHOD

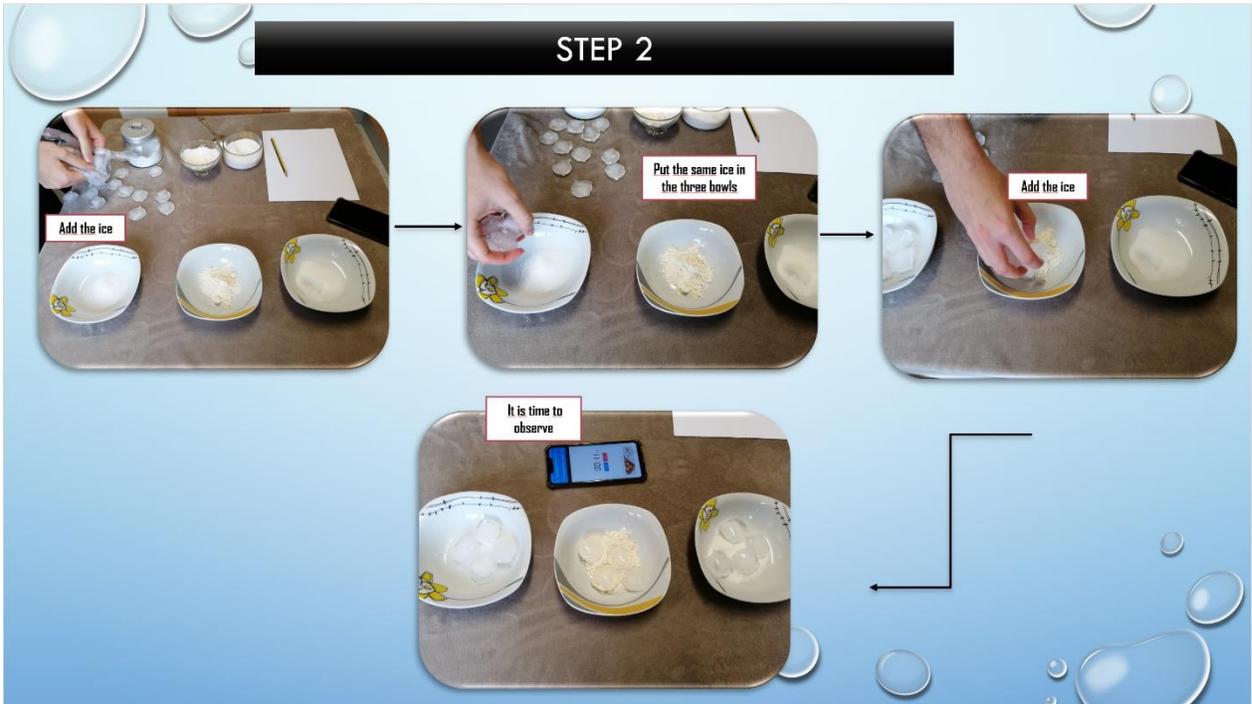
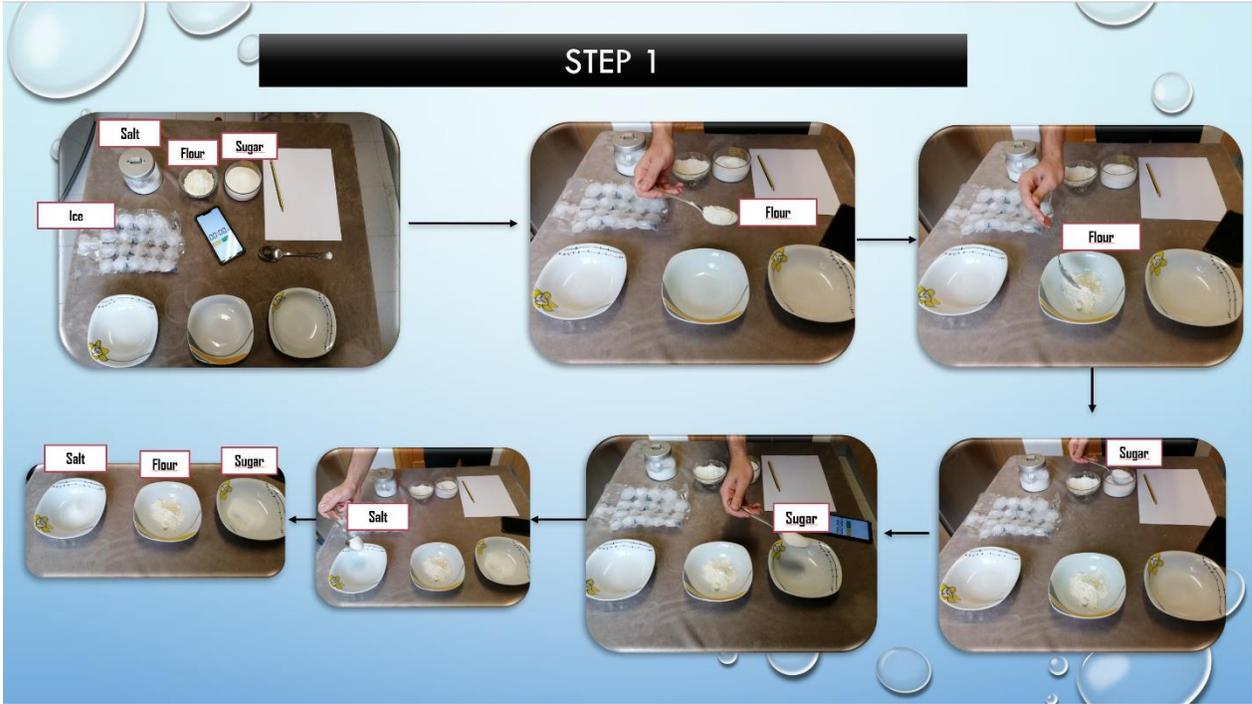


2-



It's time to write what you think:

I think....



STEP 3

It is time to observe



STEP 4

AND FINALLY THE RESULT IS...



ANEXO 4.

THE SCIENTIFIC METHOD

What happened during the experiment? You have to write, draw and share photos.

5  I learned.... 

 draw conclusions
I learned that...

ANEXO 5.

THE SCIENTIFIC METHOD

6- report your results



My conclusions... What did you find out? Why?

I found....



Answer
Check Your Answer

THE SCIENTIFIC METHOD

Share the photos



ANEXO 6.

What melts ice the fastest?

Time limit: 20 sec

Points: 1000

Answer options: Single select



Image reveal: original, 2x2, 3x3, 4x4

Remove

<input type="radio"/> Sugar	<input type="radio"/> Salt
<input type="radio"/> Chocolate	<input type="radio"/> Flour

Do you need the same amount of ice in the three bowls?

Time limit: 20 sec

Points: 1000



Image reveal: original, 2x2, 3x3, 4x4

Remove

<input checked="" type="radio"/> True	<input type="radio"/> False
---------------------------------------	-----------------------------

What substance melts our roads?

Time limit:
90 SEC

Points:
1000

Answer options:
Single select ▼



Remove

Image reveal



▲ Chocolate

◆ Sugar

● Flour

■ Salt

When you write what you think, you make a hypothesis.

Time limit:
20 SEC

Points:
1000



Remove

Image reveal



◆ True

▲ False

The solvent is

Time limit: 60 sec

Points: 1000

Answer options: Single select



Image reveal: Original, 2x2, 3x3, 4x4

Sugar

Salt

Water

Flour

Is water a solvent?

Time limit: 20 sec

Points: 1000



Image reveal: Original, 2x2, 3x3, 4x4

True

False

Order the process of the scientific method

time limit
60 sec

Points
1000

Remove

Think a question

Experiment and observe

Draw and take photos of the conclusions

Give conclusions about what you have learned

ANEXO 7.

THE SCIENTIFIC METHOD

NEW QUESTIONS OR NOTES FOR NEXT TIME:

Give more ideas about melting ice quickly
Watch the video: <https://www.youtube.com/watch?v=JkhWV2uaHaA>

ANEXO 8.

Self-assesment			
			
Was your hypothesis supported or not?			
I enjoy the activity			
I try my best			
I follow the activity			
I demonstrate autonomy			
I have a positive scientific attitude			
I use new scientific words			

ANEXO 9.

Evaluation criteria	4 Excellent	3 Good	2 Sufficient	1 Insufficient
I evaluate with different techniques to my pupils.				
I create a balanced and related scientific method according to the standards.				
Evaluation of the learning process				
Evaluation of the resources scaffolding and objectives				
OBSERVATIONS:				

Evaluation criteria	4 Excellent	3 Good	2 Sufficient	1 Insufficient
The scientific method is well organized (contents, timing...)				
Respect the different learning pace				
Motivating resources and activities				
The use of new resources and scaffolding				
Adequate objectives to the level				
OBSERVATIONS:				

1 = very bad 5 = very good	1	2	3	4	5
New students' ideas					
Linked of the units					
Activities were interesting and motivating					
Use of ICT					
Achievement of objectives, key competences and contents					
Application of the scientific method					
Assessment was useful, appropriate and complete					
Based on the enquiry-based learning					
Connections between subjects					
Create a solid resource to communicate with the students					
Use scientific language to communicate					
Develop a positive and autonomous scientific attitude					

ANEXO 10.

K-W-L Chart		
Topic: _____		
What I Know	What I Want to Know	What I Learned

ANEXO 11.

THE SCIENTIFIC METHOD

Name: _____ Date: _____

Question 

Hypothesis 

Materials 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Procedures 

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Observations 

Conclusion 

ANEXO 12

Self-assessment			
			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy	X		
I have a positive scientific attitude	X		
I use new scientific words		X	

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best		X	
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy	X		
I have a positive scientific attitude		X	
I use new scientific words			X

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy	X		
I have a positive scientific attitude		X	
I use new scientific words		X	

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy		X	
I have a positive scientific attitude	X		
I use new scientific words	X		

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy	X		
I have a positive scientific attitude	X		
I use new scientific words		X	

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy		X	
I have a positive scientific attitude	X		
I use new scientific words			X

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best		X	
I follow the activity		X	
I demonstrate autonomy		X	
I have a positive scientific attitude	X		
I use new scientific words		X	

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?			X
I enjoy the activity		X	
I try my best		X	
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy		X	
I have a positive scientific attitude		X	
I use new scientific words	X		

Self-assessment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy	X		
I have a positive scientific attitude	X		
I use new scientific words	X		

Self-assesment

			
Was your hypothesis supported or not?	X		
I enjoy the activity	X		
I try my best	X		
I follow the activity	X		
I demonstrate autonomy	X		
I have a positive scientific attitude		X	
I use new scientific words		X	

The SCIENTIFIC METHOD

Hello guys! Let's investigate with a simple experiment, but first, you will answer the question:

1-



What melts ice the fastest? Why?

THINK !

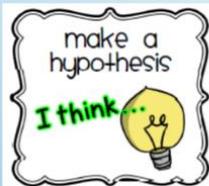
NAME: ~~Patricia Fernández~~

CLASS: 6^oC

The SCIENTIFIC METHOD



2-



It's time to write what you think:

I think heat melts ice faster than anything else because when you take an ice cube out freezer it depends on the temperature it melts faster. If you it takes longer than if you put the cube in a saucepan and heat it up. The higher the temperature, the faster the ice melts.

STEP 4

AND FINALLY THE RESULT IS...



The SCIENTIFIC METHOD



What happened during the experiment? You have to write, draw and share photos.

5-



I learned that the bowl of salt with ice took 22:21 minutes, the bowl of sugar with ice took 37:05 minutes and the bowl of flour with ice took 55:09 minutes the flour with the melted ice had become a paste.

The SCIENTIFIC METHOD



Share the photos



The SCIENTIFIC METHOD



6-



My conclusions...What did you find out?Why?

I found that the salt melts the ice very quickly.
The sugar melted with ice very well but slower than with salt.
And finally the flour took a long time not to melt. The end result was a paste.
The sugar and salt bowls remained more liquid



The SCIENTIFIC METHOD

Hello guys! Let's investigate with a simple experiment, but first, you will answer the question:

1-



What melts ice the fastest? Why?

THINK !

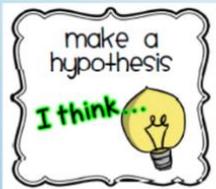
NAME: _____

CLASS: _____

The SCIENTIFIC METHOD



2-



It's time to write what you think:

I think....

I think the salt makes malted ice because they quimical components then malted ice

STEP 4

AND FINALLY THE RESULT IS...

FINAL RESULT: IN THE ICE THE ICE DISAPPEARS BUT THERE IS SALT IN THE SUGAR THE THREAD DISAPPEARS AND EVERYTHING TURNS INTO WATER AND IN THE FLOUR A MASS IS FORMED.

The SCIENTIFIC METHOD



What happened during the experiment? You have to write, draw and share photos.

5-



I learned....

salt at minute 5:15
It is completely wet, the sugar takes more than 11:10 to get wet and the flour takes 15 minutes to get wet, the ice in the sugar dissolves before the salt and the flour. 20 minutes later the ice has completely disappeared in the sugar and salt and flour follow the ice

THE SCIENTIFIC METHOD



Share the photos



THE SCIENTIFIC METHOD



6-



My conclusions... What did you find out? Why?



The salt melts ice fastest

The SCIENTIFIC METHOD

Hello guys! Let's investigate with a simple experiment, but first, you will answer the question:

1-



What melts ice the fastest? Why?

THINK !

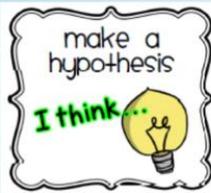
NAME: Muhammad Gassim

CLASS: 6^oC

The SCIENTIFIC METHOD



2-



It's time to write what you think:

I think....

Salt can melt ice because the addition it contains lowers the freezing point of water, so it melts and makes it disappear.

The SCIENTIFIC METHOD



What happened during the experiment? You have to write, draw and share photos.

5-



I learned....

That the salt is the fastest thing to melt the ice. And I learned too to do a very interesting experiment.

The SCIENTIFIC METHOD



Share the photos



The SCIENTIFIC METHOD

6-



My conclusions...What did you find out?Why?

I found....

That the was fastest than the salt, until the sugar dissolved and then the salt was fastest and won.

