



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

# LA EXPERIMENTACIÓN EN UN AULA DE EDUCACIÓN PRIMARIA.

TRABAJO FIN DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR/A: Jorge Martínez Oliveros

TUTOR/A: José Ramón Allué Buiza

Palencia, 15 de junio de 2020



## **RESUMEN**

La finalidad de esta propuesta didáctica es trabajar la experimentación como recurso didáctico en las Ciencias de la Naturaleza. En esta asignatura la teoría y la práctica deben estar relacionadas para lograr un aprendizaje significativo. Gracias a la actividad científica, el alumnado se introduce en los conocimientos científicos y adquiere objetivos relacionados con los conceptos, destrezas y actitudes. Además, también realizaremos una revisión sobre los modelos didácticos, las actividades y la evaluación de la materia.

La propuesta de intervención está diseñada para los alumnos y alumnas de 4.º de Educación Primaria del CEIP Ciudad de Buenos Aires (Palencia, España) donde he realizado mis prácticas. La propuesta tiene 19 sesiones que se realizarán a lo largo del segundo y del tercer trimestre en el área de Ciencias de la Naturaleza. Las sesiones están programadas para acompañar y sustituir al libro de texto realizando experimentos, con los cuales aprenderán de una forma activa y manipulativa. Como prueba de evaluación en cada uno de los dos trimestres, el alumnado tendrá que realizar uno de los experimentos que hemos hecho en clase.

### **PALABRAS CLAVE**

Ciencias de la Naturaleza, experimentos, actividad científica, metodología innovadora, modelos didácticos.

## **ABSTRACT**

The goal of this didactic proposition is to work out the experiment as a didactic resource in the Natural Sciences. In this subject, both the theory and practice, ought to be related to get a significant knowledge. Thanks to the scientific activity, the students get in touch of the scientific knowledge and acquire targets related with the concepts, skills and attitudes. Even more, we will also get a revision about the didactic models, activities and the evaluation of the subject.

The proposal of the intervention is designed for students, both boys and girls, in the fourth grade of Primary Education of the CEIP Ciudad de Buenos Aires (Palencia, Spain) where

I have done my practises. The proposal has got 19 sessions which will be done along the second and third term in the area of Natural Sciences. The training sessions are planned to go with and substitute the text book carrying experiments and so will learn in an active and manipulating way. As a test of evaluation in both terms, the students will have to solve one of the experiments which have been practised in class.

**KEY WORDS**

Natural Science, experiments, scientific activity, innovative methodology, didactic models.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. MARCO TEÓRICO.....	11
4.1. DIFICULTADES DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS .....	11
4.2. MODELOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	11
4.2.1. Modelo de enseñanza por transmisión – recepción.....	12
4.2.2. Modelo por descubrimiento .....	13
4.2.3. Modelo constructivista .....	14
4.3. LAS ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.....	16
4.3.1. Lección magistral .....	17
4.3.2. La resolución de problemas.....	17
4.3.3. Los trabajos prácticos.....	18
4.3.4. Experimentación (actividades científicas) .....	18
4.3.5. Criterios para la secuenciación de las actividades .....	20
4.4. RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA.....	21
4.5. LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE .....	21
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	24
5.1. DATOS GENERALES.....	24
5.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	24
5.3. TEMPORALIZACIÓN .....	25
5.4. JUSTIFICACIÓN .....	25

5.5. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS.....	26
5.5.1. Objetivos generales .....	26
5.5.2. Objetivos didácticos .....	27
5.5.3. Competencias .....	28
5.5.4. Estándares de aprendizaje evaluables .....	28
5.6. CONTENIDOS .....	30
5.7. METODOLOGÍA .....	31
5.8. DESARROLLO DE LAS SESIONES .....	32
5.9. EVALUACIÓN .....	59
6. CONCLUSIÓN .....	62
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
8. ANEXOS.....	67
8.1. ANEXO I .....	67
8.2. ANEXO II.....	71

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Trabajo de Fin de Grado se presenta una propuesta didáctica que tiene como objetivo el uso de la experimentación en el área de Ciencias de la Naturaleza. La experimentación casi nunca ha tenido peso en las aulas de Educación Primaria y se sustituye por un proceso enseñanza-aprendizaje más tradicional donde los docentes explican los contenidos de forma oral y al alumnado se le considera una página en blanco donde escribir estos contenidos, sin tener en cuenta sus ideas previas. Esta propuesta está diseñada para realizarse en el CEIP Ciudad de Buenos Aires situado en Palencia, en el barrio Pan y Guindas.

La propuesta de intervención esta diseñada para los alumnos de 4.º de Educación Primaria en el área de Ciencias de la Naturaleza. Las sesiones programadas servirán de acompañamiento al libro de texto realizando experimentos que afianzarán los conocimientos aprendidos y, en ocasiones, lo sustituirán, pues el alumnado aprende y presta más atención cuando se siente protagonista de la actividad.

La intervención se realizará durante el segundo y tercer trimestre del curso. Está compuesta por 19 sesiones: cada una de ellas se deberá realizar en el momento que se vaya a impartir dicho contenido en la asignatura, para así relacionar el experimento con el temario que se está impartiendo en el aula.

La metodología a seguir será activa, en la que el alumnado es el protagonista del proceso de aprendizaje. Es un enfoque alternativo al tradicional donde el alumno aprende más debido a su papel protagonista. Además, los alumnos y alumnas rinden más cuando los conocimientos se ajustan a sus conocimientos y experiencias previas. En algunos experimentos se hará uso de la metodología por descubrimiento, en la cual el alumnado tendrá que sacar adelante el experimento a través de la indagación. Y, por último, otra metodología de la que haremos uso será la constructivista.

En el presente Trabajo de Fin de Grado también se ha realizado una revisión sobre los modelos didácticos utilizados para impartir Ciencias de la Naturaleza, las actividades que se pueden realizar y la forma adecuada para evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo fundamental del título es formar profesionales con capacidad para la atención educativa al alumnado de Educación Primaria y para la elaboración y seguimiento de la propuesta pedagógica a la que hace referencia el Artículo 16 de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación para impartir la etapa educativa de Educación Primaria. Es objetivo del título lograr en estos profesionales, habilitados para el ejercicio de la profesión regulada de Maestro en Educación Primaria, la capacitación adecuada para afrontar los retos del sistema educativo y adaptar las enseñanzas a las nuevas necesidades formativas y para realizar sus funciones bajo el principio de colaboración y trabajo en equipo.

Los siguientes objetivos son los que me he propuesto lograr con la realización de este Trabajo de Fin de Grado, con el propósito de completar mi formación como docente:

- Investigar sobre los distintos modelos didácticos que se trabajan en el área de Ciencias de la Naturaleza.
- Investigar sobre la experimentación en las aulas de Educación Primaria.
- Dar una visión innovadora sobre el aprendizaje mediante experimentos.
- Diseñar una propuesta de intervención en base a los experimentos para alumnos de 4º de Educación Primaria en el área de Ciencias de la Naturaleza.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado se adecua a los objetivos y competencias propuestos en la *Memoria de plan de estudios del título de grado maestro -o maestra- en Educación Primaria por la Universidad de Valladolid*, de fecha 23 de marzo de 2010.

Los objetivos generales que recalco son:

- Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.
- Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- Fomentar la convivencia en el aula y fuera de ella, resolver problemas de disciplina y contribuir a la resolución pacífica de conflictos. Estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los estudiantes.
- Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.
- Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.

A parte de los objetivos generales, mi trabajo también se ajusta a las siguientes competencias generales:

- 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.



- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos esenciales para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas esenciales de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes desarrollen un compromiso ético en su configuración como profesionales, compromiso que debe potenciar la idea de educación integral, con actitudes críticas y responsables; garantizando la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.

### **Documentos normativos curriculares**

Los documentos normativos que he utilizado, en relación con la Educación Primaria son los siguientes:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa BOE, n.º 295, 10 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, *BOE*, n.º 52, 1 de marzo de 2014.
- 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, *BOCYL*, n.º 142, 25 de julio de 2016.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE, n.º 295, 10 de diciembre de 2013) la finalidad de la Educación Primaria es facilitar a los alumnos y alumnas los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, la adquisición de nociones básicas de la cultura, y el hábito de convivencia así como los de estudio y trabajo, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad, con el fin de garantizar una formación integral que contribuya al pleno

desarrollo de la personalidad de los alumnos y alumnas y de prepararlos para cursar con aprovechamiento la Educación Secundaria Obligatoria

Según el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (*BOE*, n.º 52, 1 de marzo de 2014, p. 17) el trabajo en el área de las Ciencias de la Naturaleza pretende desarrollar una actitud de toma de conciencia, participación y toma de decisiones argumentadas ante los grandes problemas a los que nos enfrentamos en la actualidad, ayudándonos a valorar las consecuencias.

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 (*BOCYL*, n.º 142, 25 de julio de 2016, p. 34216) señala que el área de Ciencias de la Naturaleza nos ayuda a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno, a entender la interacción de las personas con el medio natural, a reconocer las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria y valorar el trabajo de aquellas personas que han contribuido al progreso de los seres humanos, entendiendo que la ciencia está inmersa en un contexto sociocultural y por tanto, influenciada por los valores sociales y culturales de la sociedad.

## **4. MARCO TEÓRICO**

Las Ciencias de la Naturaleza son aquellas disciplinas de estudio que indagan en comprender las leyes que rigen la naturaleza y que lo realizan acorde al método científico y al método experimental. (Raffino, 2019)

Forman parte de las ciencias básicas e intentan estudiar la naturaleza de forma objetiva, apoyándose en el razonamiento lógico y en la experimentación. Las ciencias responden a la necesidad que tenemos los seres humanos de comprender todo lo que nos rodea.

### **4.1. DIFICULTADES DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS**

Las principales dificultades que se encuentran a la hora de enseñar ciencias son la falta de conocimientos sobre los contenidos que se van a enseñar y no saber el modo de enseñarlos.

Es conveniente especificar que en nuestro país se le presta poca atención a la investigación en Educación Primaria, por lo que es necesario que el profesorado se incorpore a las investigaciones educativas.

Por otro lado, se puede afirmar que en esta etapa, el planteamiento de determinadas actividades adecuadas al desarrollo cognitivo del alumnado puede favorecer la construcción del conocimiento científico (Pujol, 2003).

### **4.2. MODELOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

Para lograr los objetivos que se buscan en las Ciencias de la Naturaleza, los docentes toman unas decisiones sobre qué enseñar y cómo llevarlo a cabo. Estas decisiones responden a un modelo didáctico, que se podría definir como: “un plan estructurado para configurar un currículo, diseñar materiales y orientar la enseñanza”. (Benarroch, 2011)

Los modelos que se van a exponer a continuación son los más utilizados en la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza:

**4.2.1. Modelo de enseñanza por transmisión – recepción:** Es el modelo educativo más antiguo. En el contexto educativo actual es frecuente la crítica hacia su aplicación, aunque también tiene defensores. Este modelo para muchos docentes ha establecido una imagen de la enseñanza como si fuera una tarea fácil, en la que por medio de la preparación de los contenidos y una explicación de estos, un proceso tan complicado como es la enseñanza-aprendizaje de la ciencia resulta efectivo.

- En relación con la ciencia: se intenta perpetuarla, al concebir la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufman y Fumagalli, 2000), desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma. En este modelo se quiere explicar la ciencia sin hacer visible el proceso de construcción conceptual. Se intenta enseñar de manera inductiva unos conocimientos definitivos y cerrados que los transmite el docente del libro de texto.
- En relación con el estudiante: se le considera una página en blanco, en la que se inscriben los contenidos; se da por hecho que el conocimiento elaborado de la mente de una persona se puede transportar a otra. El aprendizaje se realiza desde una perspectiva acumulativa, sucesiva y continua. Los contenidos se enseñan al alumnado cuando han comprendido y aprendido el anterior contenido, por lo que se realiza de forma cronológica para que conozcan el orden de aparición de los fenómenos de la realidad. En este sentido, el estudiante aprende lo que los científicos saben sobre la naturaleza y se apropia formalmente de los conocimientos, a través de los procesos de captación, atención, retención y fijación de su contenido, proceso que no permite interpretar, modificar o alterar el conocimiento. (Kaufman y Fumagalli, 2000)
- El docente: se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce como lo manifiesta Pozo (1999), a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y cuya intención y perspectiva del aprendizaje es que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos. El docente realiza la explicación de los contenidos a través de la transmisión oral y marca la diferencia entre el

conocimiento (profesor) y los receptores (alumnado). El papel que desempeña el docente se fundamenta en la transmisión oral de los contenidos. (Sanmartí, 1995)

**4.2.2. Modelo por descubrimiento:** se crea para intentar solucionar las dificultades que presenta el modelo por transmisión-recepción. Hay dos tipos: modelo por descubrimiento guiado y modelo por descubrimiento autónomo. En el guiado, al estudiante se le proporciona los elementos necesarios para encontrar la respuesta a los problemas planteados y se le ayuda en el camino a encontrar la solución. En el autónomo, son los estudiantes los que comprenden la nueva información sin ninguna ayuda y realizan conclusiones originales. El aspecto social y cultural son los dos aspectos que hicieron viable este modelo, pues permiten reconocer que la ciencia está en los contextos cotidianos y que varía según cómo nos ponemos en contacto con ella.

En este modelo tiene más importancia la aplicación del método científico y comparar la mente del alumno con la del científico, que la identificación de la estructura interna de la ciencia y de su contexto epistemológico. Tampoco se centran en la estructura cognitiva del alumno ni en el desconocimiento de su mente que son imprescindibles en los procesos enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

- En relación con el estudiante: es un individuo que aprende los conocimientos estando en contacto con la realidad. Permite al alumno descubrir a través del razonamiento inductivo los conceptos y leyes mediante las observaciones. El mejor modo de aprender ciencia es realizando actividades relacionadas con la ciencia.
- El docente: es el coordinador del trabajo en el aula, fundamentado en el inductivismo ingenuo o en el empirismo. En este modelo enseñar ciencias es enseñar destrezas de la investigación, por lo que el docente no se centrará en los conceptos ni en la relación ciencia escolar – sujeto. Al estudiante se le deja que descubra los conocimientos por sí mismo. El docente tiene que ser flexible ya que no puede esperar que su alumnado resuelva los problemas de la misma forma que lo haría él o un científico. (Aduriz, 2003)

**4.2.3. Modelo constructivista:** Es un modelo que surge a finales de los ochenta. Pretende escoger lo mejor de los dos modelos anteriores pero al no haberse llevado mucho a la práctica no tiene demasiadas críticas.

- En relación con el estudiante: se le recomienda centrarse en sus ideas previas, que son el punto de partida del proceso educativo. Estas le ayudan a orientar sus experimentos y a condicionar sus interpretaciones, influyendo en el proceso de aprendizaje. El alumnado realizará situaciones de aprendizaje en las que construirá su propio significado.
- El docente: es el que soluciona los problemas de aprendizaje siendo flexible en el desarrollo del proceso. Se realizan interacciones docente-alumnado donde se establece el aprendizaje cooperativo y la exploración de ideas. La evaluación será inicial, formativa, formadora y con mucha importancia a la autoevaluación.
- Pilares del constructivismo:
  1. El alumnado interpreta su experiencia desde su conocimiento dotándola de significado.
  2. El resultado final es una construcción en la que han participado diversos factores.
  3. La construcción del conocimiento es un proceso social y compartido.
  4. El contexto tiene una gran influencia.

El modelo constructivista tiene diversos enfoques para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza:

1. **Cambio conceptual:** este enfoque tiene planteamientos de la teoría ausbeliana, pues reconoce en el alumno una estructura cognitiva y valora las ideas previas de los estudiantes como un aspecto esencial para el logro de mejores aprendizajes. La enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo es el proceso que se introduce para lograr el cambio conceptual. Su metodología se basa en la transmisión-recepción y en el descubrimiento.

Los pasos a seguir para provocar el cambio conceptual (Driver, 1986) son:

- Identificación de las ideas previas por parte de los propios alumnos.
- Las ideas previas se cuestionan mediante contraejemplos.

- El docente proporciona nuevas ideas.
- Aplicación de las nuevas ideas, demostrando que son mejores que las anteriores.

**2. Enfoque por investigación en torno a problemas:** pretende saldar las críticas que se han hecho sobre los modelos anteriores. Su metodología se basa en la resolución de problemas cotidianos y sociales, además de la indagación de posibles soluciones ante un fenómeno de naturaleza científica o técnica.

- En relación con el conocimiento científico: el modelo tiene una estructura interna con problemas de orden científico y se intenta que estos sean una gran ayuda para la secuenciación de los contenidos que se enseñara a los estudiantes. Las dos variantes que tienen la seña de identidad del modelo son: la postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias. La finalidad del modelo es mostrar al estudiante que la construcción de la ciencias es una productividad social, en la que el científico es un individuo social.
- En relación con el estudiante: es una persona activa que tiene ideas previas. Plantea su postura frente a la información que está recibiendo y construye por el desarrollo de procesos de investigación.
- El docente: tiene que proponer problemas representativos al estudiante, los cuales deben tener sentido y un significado para su comprensión.

En este modelo se implican a los problemas que son asumidos, según Perales (1990), como: “una situación incierta que provoca en quien la padece una conducta (resolución del problema) tendiente a hallar la solución (resultado) y reducir de esta forma la tensión inherente a dicha incertidumbre”. El planteamiento de estos problemas da lugar a acercar el conocimiento científico y el cotidiano, construir nuevos conocimientos, tener actitudes positivas hacia la ciencia, definir ideas y evaluar el conocimiento científico del estudiante.

**3. Enfoque CTS:** está conectada con la visión constructivista, pues se centra en seleccionar contenidos significativos para el alumnado vinculando temáticas

científicas abstractas a situaciones de la vida. En el enfoque CTS se emplean varios métodos de enseñanza como el trabajo en pequeños grupos, el aprendizaje cooperativo, la resolución de problemas, la toma de decisiones, los miniproyectos...

Centrándonos en los **miniproyectos**, (Cárdenas, et al., 1995) citan a Hadden y Johnstone, quienes plantearon los miniproyectos, “son pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación”. Este modelo presenta una serie de características: el planteamiento de un problema que no tiene una solución inmediata, desarrollar un trabajo práctico, aplicación de conceptos y distintos aspectos que exponen dentro de un ambiente, de integración e interacción dialógica entre docentes y alumnado, como es el trabajo de aula.

Este modelo quiere ayudar al desarrollo del pensamiento independiente en los alumnos, valorar la actitud y el interés de los estudiantes para potenciar su aprendizaje de las ciencias.

A modo de conclusión, tras leer a diversos autores, ninguno de ellos considera que en las ciencias existe un modelo ideal sino que se debe adaptar los modelos a las circunstancias y al contexto que se precisen.

Un aspecto a destacar es la continua reelaboración que se tiene que realizar sobre el conocimiento científico para que sea accesible a todo el alumnado. Consiste en reconstruir los modelos y conceptos para que asimilen los significados fundamentales de cada uno. Es el paso de “ciencia de la comunidad científica” a “ciencia escolar”.

### **4.3. LAS ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

Una de las decisiones más importantes de la planificación docente, es la selección y secuenciación de las actividades para la consecución de los objetivos por parte del alumnado.

Las actividades las definimos como: “conjunto de acciones planificadas por el profesorado que tienen como finalidad promover el aprendizaje de los alumnos en



relación con determinados contenidos”. Estas solo tienen sentido si estimulan la actividad mental del alumno. (Vílchez, 2014)

Para ofrecer al alumnado mayores oportunidades para la construcción de conocimientos se necesita diversificar las actividades.

En las Ciencias de la Naturaleza los tres tipos de actividades más utilizados son:

- 1.- Lección magistral
- 2.- La resolución de problemas
- 3.- Los trabajos prácticos

#### **4.3.1. Lección magistral:**

El docente es el protagonista que piensa que con su explicación promueve el aprendizaje del alumnado. El alumnado, a su vez, puede programar una explicación científica aunque entiende que esta explicación le requiere un sacrificio metacognitivo y de autorregulación cuando se expresa.

Los géneros lingüísticos apropiados para facilitar este aprendizaje según Sanmartí (2002) son: la descripción, la definición, la explicación, la justificación y la argumentación.

#### **4.3.2. La resolución de problemas:**

Hace años se concretaba a una mera aplicación de los contenidos teóricos pero en los últimos años, la situación de la resolución de problemas ha cambiado y se han propuesto estrategias en las que se le considera el eje central sobre el que debe girar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las propuestas de mejora según Perales (2000) son:

- El uso de la diversidad de problemas
- Conexión continua entre la resolución de problemas y la indagación en la teoría.
- Lenguaje semejante al alumnado en los enunciados.
- Poner atención en la metodología de la resolución de problemas
- Problemas cuantitativos y de indagación.

### **4.3.3. Los trabajos prácticos:**

Los trabajos prácticos según Sanmartí (2002) son: “actividades realizadas por el alumnado, con un grado de participación en su diseño y ejecución, que comporte la manipulación de materiales, objetos u organismos con la finalidad de observar y analizar fenómenos.”

Estas prácticas se realizan en el aula, laboratorio o campo. Necesitan un material específico, que puede implicar ciertos riesgos asociados. Es el tipo de actividades característico de las ciencias experimentales.

Este tipo de prácticas son muy importantes para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza como explica (del Carmen, 2000) pues mejoran la motivación del alumnado y ayudan a comprender los planteamientos teóricos científicos y al desarrollo del razonamiento científico.

En la Educación Primaria, estas actividades se suelen rechazar porque consideran que (Pujol, 2003) el esfuerzo y la complejidad para realizarlas no afectan a una mejora en el rendimiento escolar o creen que pueden desestabilizar la tranquilidad del ritmo del aula.

No obstante, para muchos pedagogos, el resultado de la actividad no es lo importante, sino el procedimiento y desarrollo de esta.

Hay que seguir poniendo empeño por mejorar el diseño y la utilización de estas actividades, pues se debe enfocar en la utilización de materiales cotidianos sencillos de obtener y que estén en contacto con los alumnos y alumnas para acercar la ciencia a sus vidas.

### **4.3.4. Experimentación (actividades científicas):**

En las Ciencias de la Naturaleza, la teoría y la práctica deben estar asociadas para lograr un aprendizaje significativo en el alumnado. El trabajo experimental tiene que estar relacionado con los conocimientos teóricos ya que para lograr un mayor grado de conocimiento se deben emplear las distintas actividades científicas junto a los contenidos que se imparten en el aula. Los alumnos y alumnas, gracias a la actividad científica, se internan en los conocimientos científicos y adquieren objetivos relacionados con los conceptos, destrezas y actitudes. Para alcanzar estos objetivos es esencial generar un conocimiento escolar donde las experiencias elegidas tengan relación con las ideas

previas del alumnado. Además, se debe fomentar la participación activa del alumnado y tener en cuenta las actividades experimentales en el proceso de evaluación. (González, 2015)

### Clasificación de las actividades científicas

Las actividades científicas las podemos diferenciar en tres criterios:

- **Por su ámbito de realización**

- Actividades científicas de aula: se realizan en la clase donde suele estar el alumnado durante más horas, y donde se imparte la asignatura de Ciencias Naturales.
- Actividades científicas de laboratorio: se realizan en el laboratorio, que es un aula donde se tienen los materiales necesarios para realizar experimentos científicos.
- Actividades científicas de campo: son actividades que no se realizan en el centro. Se realizan en salidas didácticas al campo, parques, pinares o jardines.
- Actividades caseras: los alumnos realizan estas actividades en sus casas haciendo uso del material del que se dispone en estas. En ocasiones se pueden realizar en el centro también.

- **Por el carácter de su resolución**

- Actividades científicas abiertas: las realiza el alumnado, con poca ayuda por parte del docente y son actividades que no conocemos su resultado.
- Actividades científicas cerradas: el docente da al alumnado las instrucciones para realizar la actividad. Si estos siguen las instrucciones, el resultado será el esperado por el profesor.
- Actividades científicas semiabiertas o semicerradas: el docente entrega unas pautas al alumnado, y estos con su ayuda pueden realizar modificaciones en la actividad para obtener un resultado distinto.

En Educación Primaria, las actividades deben seguir las pautas del docente y estar controladas por este.

- **Por sus objetivos didácticos**

- Actividades científicas de logro de habilidades y destrezas: los alumnos aprenderán otros aspectos sobre los contenidos.
- Actividades científica de verificación: son actividades en las que no se comprueba nada de lo realizado y puede haber un conflicto entre el docente y el alumno ya que este puede pensar que el profesor le está engañando.
- Actividades científicas de predicción: consiste en comprobar si la hipótesis del trabajo.
- Actividades científicas inductivas: se realizan muchas actividades para realizar una conclusión general.

Para diseñar estas actividades científicas hay que tener en cuenta una serie de aspectos:

- Objetivos: qué pretendemos conseguir con la realización de estas actividades.
- Planteamiento teórico: la experiencia dentro del contexto científico.
- Material: instrumentos necesarios para el desarrollo de la actividad.
- Instrucciones o método: las normas para realizarlo.
- Cuestiones, comentarios, conclusiones, aplicaciones: sirven para que el alumnado adquiera las respuestas.

#### **4.3.5. Criterios para la secuenciación de las actividades:**

- 1. Actividades de exploración iniciales:** el alumnado plantea el problema y manifiesta sus ideas previas.
- 2. Actividades de introducción de nuevos puntos de vista para la modelización:** los alumnos y alumnas construyen sus ideas a través de la observación, razonamiento...
- 3. Actividades de síntesis:** toman conciencia del modelo construido y de su expresión.

- 4. Actividades de aplicación y de generalización:** se realizan para ampliar el campo de situaciones y fenómenos que se pueden explicar con el modelo construido. (Sanmartí, 2002)

#### **4.4. RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA**

- Organizadores gráficos: representaciones visuales empleadas para la organización y comunicación de ideas. Fomentan la metacognición.
- Maquetas: representaciones tridimensionales que ayudan a adquirir el conocimiento espacial. Pueden ser reales o basadas en analogías/metáforas.
- Recursos bibliográficos: los libros de texto, prensa, revistas científicas, enciclopedias... favorecen la motivación de los alumnos y la construcción de conocimientos.
- Recursos audiovisuales: la imagen y el sonido son un método fundamental para la comunicación entre personas. Su uso en la escuela implementa la motivación, información, evaluación, comprensión de la teoría y la capacidad de síntesis.
- Recursos informáticos: las conocidas TIC son un recurso muy importante y utilizado tanto por profesores como por el alumnado. Un buen uso de estos materiales favorece el aprendizaje significativo.
- Materiales cotidianos: objetos obtenidos en el entorno doméstico, escolar o en la calle.
- Materiales naturales: recursos procedentes del medio natural.
- Materiales instrumentales: hay dos tipos: inventariable (microscopio, lupa, recipiente...) y fungible (pinzas, tijeras, agujas...) (Sanmartí, 2002)

#### **4.5. LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

En la actualidad el concepto “evaluación” se ha transformado en un instrumento de investigación que nos proporciona información sobre todos los componentes del proyecto educativo.

La definición de evaluación según Geli (2000) es “recoger información sobre los procesos y los resultados del proyecto educativos, desde el inicio hasta el final de su desarrollo, y analizarla e interpretarla respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.”

Enseñar, aprender y evaluar son los tres procesos que todo modelo didáctico innovador debe tener, donde la evaluación será eficiente tanto para el profesorado como para el alumnado.

Los cuatro factores que debe tener la evaluación de estos modelos didácticos según Geli (2000) son:

1. La evaluación está integrada en el proceso enseñanza-aprendizaje y lo mejora.
2. Evaluación continua: se realiza un seguimiento de todas las actividades de aprendizaje.
3. Evaluación global: todos los factores del proceso enseñanza-aprendizaje son evaluados.
4. Evaluación individual: cada persona tiene un desarrollo particular.

Las finalidades de la evaluación son (Geli, 2000):

- Realizar un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación cumple distintas funciones en los distintos momentos de este proceso.
- Controlar la calidad de los elementos del proyecto educativo. Se evalúa el proceso de enseñanza, el proceso de aprendizaje y el contexto.
- Promocionar al alumnado en el sistema educativo.

Los distintos tipos de evaluación son (Geli, 2000):

- Evaluación inicial: el objetivo fundamental es conocer la situación del alumnado antes de entrar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así poder adaptar el proyecto educativo a sus necesidades. Se pone hincapié en las ideas previas, vocabulario, sus hábitos, etc.
- Evaluación formativa: es la evaluación a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante para conocer los resultados que van obteniendo los alumnos y alumnas. Para ello, podemos utilizar el diario de clase, mapas conceptuales, etc, los cuales formaran parte del cuaderno de aprendizaje.
- Evaluación sumativa: Evalúa el nivel de contenidos adquiridos. Tiene que conocer si las características del alumnado responden a las exigencias del sistema

educativo y social, además de ayudar en su formación. Se realiza a final de curso y es conocida como la evaluación final. Mediante unos instrumentos de evaluación (pruebas escritas, exposiciones orales o proyectos) el alumnado es evaluado y para evaluar dicho proceso se requiere de los criterios de calificación, que ponderan todas las actividades didácticas y de evaluación realizadas a lo largo del curso. La asistencia a clase, la participación en trabajos en grupo o el interés mostrado en la asignatura también deben tener un peso en la nota.

## 5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

### 5.1. DATOS GENERALES

- El título del proyecto es: “Aprendemos con experimentos”
- Curso: 4.º de Educación Primaria. Área de Ciencias de la Naturaleza.
- Este proyecto se realizaría en los siguientes temas del libro de texto de Ciencias de la Naturaleza (Libro de texto: Santillana Educación, S.L. (2015). Ciencias de la Naturaleza. 4.º Educación Primaria. Proyecto: Saber hacer contigo. Editorial: Santillana):
  - Unidad didáctica 4: Nuestro cuerpo.
  - Unidad didáctica 5: La salud.
  - Unidad didáctica 6: Materia y energía.
  - Unidad didáctica 7: Calor, luz y sonido.
  - Unidad didáctica 8: Las máquinas

### 5.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El CEIP Ciudad de Buenos Aires es un centro público ubicado en la ciudad de Palencia, en el barrio de Pan y Guindas, un barrio obrero de nivel socioeconómico medio-bajo donde cada vez pierde más población activa y la que queda son familias, en gran parte, de minorías étnicas e inmigrantes debido al bajo precio de las viviendas tanto en alquiler como en compra.

El centro tiene un 100% de alumnado procedente de minorías con ambiente desfavorecido y que además presenta necesidades de compensación educativa, por tener un desfase curricular de dos o más cursos de diferencia entre su nivel de competencia curricular y el que corresponde al curso en el que está escolarizado. Además, manifiestan problemas de desmotivación y fracaso escolar, bajo rendimiento, sin unas pautas definidas y adecuadas en el ámbito familiar y escolar, una asistencia y escolarización irregular.



El CEIP Ciudad de Buenos Aires es un centro 2030, que favorece la educación inclusiva de calidad mediante la prevención y eliminación de la segregación escolar por razones de vulnerabilidad socioeducativa. En los escolares se busca compensar y enriquecer su formación, mientras los centros educativos tienen como objetivo dar una respuesta ajustada y flexible a sus necesidades.

La unidad didáctica se trabajará en 4.º curso de Educación Primaria, que está compuesto por ocho alumnos y alumnas, de los cuales son cinco niños y tres niñas. El alumnado tiene entre nueve y diez años de edad, ya que hay algún repetidor. Es un grupo muy reducido pero no es ningún problema, al contrario, se puede realizar un aprendizaje más individualizado en el alumno o alumna.

### **5.3. TEMPORALIZACIÓN**

La propuesta de intervención tendrá una duración de dos trimestres. Empezará en el segundo trimestre, después de las vacaciones de Navidad, y finalizará en el tercer trimestre, es decir, al final del curso escolar. Los distintos experimentos propuestos se realizarán acompañando a los contenidos del libro de texto. Por lo cual, no se pueden especificar los días en los que se realizarán los experimentos ya que depende del transcurso de los escolares en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. En 4.º de Educación Primaria se tienen dos horas y media a la semana de esta asignatura, que está dividida en dos sesiones, siendo una de ellas de una hora y treinta minutos y la otra sesión de una hora. A parte de las sesiones previstas para la realización de los experimentos, se necesitarán dos sesiones más en las que realizarán una prueba, que se evaluará.

### **5.4. JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto se realiza para acompañar, y en algunas ocasiones sustituir, al libro de texto ya que para los alumnos y alumnas muchas veces es aburrido escuchar durante mucho tiempo al docente explicar un contenido del temario. Gracias a los experimentos, podemos acompañar su aprendizaje de una forma más visual, participativa y manipulativa, en la cual el alumnado será el protagonista del proceso de aprendizaje. Además, realizar los experimentos no les requiere un gran esfuerzo memorístico y como

son parte del proceso, centrarán mucho más su atención en la realización de estos y en la adquisición de los contenidos para comprender el experimento.

## **5.5. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

### **5.5.1. Objetivos generales**

Los objetivos que se pretenden conseguir con la realización de esta propuesta de intervención pertenecen al *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, BOE, n.º 52, 1 de marzo de 2014* y al *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, BOCYL, n.º 142, 25 de julio de 2016*, y son los siguientes:

- Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.
- Adquirir habilidades para la prevención y para la resolución pacífica de conflictos, que les permitan desenvolverse con autonomía en el ámbito familiar y doméstico, así como en los grupos sociales con los que se relacionan.
- Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza, las Ciencias Sociales, la Geografía, la Historia y la Cultura.
- Trabajar de forma cooperativa, apreciando el cuidado por la seguridad propia y de sus compañeros, cuidando las herramientas y haciendo uso adecuado de los materiales.
- Utilizar diferentes técnicas de exposición oral y escrita de los resultados obtenidos tras la realización de diversas experiencias, presentándolos con apoyos gráficos.

### 5.5.2. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos, los cuales he planificado personalmente, son los que tienen que alcanzar el alumnado al final de la propuesta didáctica:

- Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano y conocer la anatomía y fisiología, de los aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.
- Conocer e identificar los aparatos y sistemas del cuerpo humano y sus principales funciones.
- Adquirir hábitos saludables para la prevención de enfermedades.
- Conocer y promover hábitos de higiene personal.
- Identificar los cambios de estado de la materia.
- Conocer los métodos para la separación de los componentes de una mezcla.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.
- Realizar pequeñas experiencias para estudiar el comportamiento de los cuerpos ante la luz, la reflexión y refracción y la descomposición de la luz blanca
- Planificar y realizar experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.
- Conocer los componentes y los principios básicos que rigen máquinas y aparatos diferenciando y enunciando ejemplos de máquinas simples y compuestas de uso frecuente con especial atención a la palanca.
- Diferenciar las distintas fuentes de energía y valorar su origen, características y la importancia de hacer un uso responsable de las mismas.
- Conocer las energías renovables y no renovables.

### **5.5.3. Competencias que se van a trabajar en el proyecto:**

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología.
- Competencia en comunicación lingüística.
- Aprender a aprender.
- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.

### **5.5.4. Estándares de aprendizaje evaluables**

Los estándares de aprendizaje evaluables que se pretenden conseguir con este proyecto pertenecen al *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, BOCYL, n.º 142, 25 de julio de 2016*, concretamente al área de Ciencias de la Naturaleza.

#### Bloque 1: Iniciación a la actividad científica.

1.1. 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.

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.

4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

6.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones, planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.

#### Bloque 2: El ser humano y la salud.

1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano.

1.2. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.

1.3. Identifica las principales características de los aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor y explica las principales funciones.

2.3. Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable.

2.4. Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso.

### Bloque 3: Los seres vivos.

4.2. Usa la lupa y otros medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.

4.3. Manifiesta una cierta precisión y rigor en la observación y en la elaboración de los trabajos.

### Bloque 4: Materia y energía.

3.1. Planifica y realiza sencillas experiencias para observar y estudiar la reflexión y la refracción, y la descomposición de la luz blanca, haciendo predicciones explicativas sobre sus resultados y funcionamiento en aplicaciones de la vida diaria y comunicando oralmente y por escrito sus resultados.

4.1. Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión. Gravedad.

4.2. Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido.

5.2. Diferencia las energías renovables y no renovables, identificando las diferentes fuentes de energía y materias primas de las que provienen.

### Bloque 5: La tecnología, objetos y máquinas.

1.1. Identifica diferentes tipos de máquinas, y las clasifica según el número de piezas, la manera de accionarlas, y la acción que realizan.

1.2. Observa, identifica y describe el funcionamiento y tipos de palanca.

1.3. Observa e identifica alguna de las aplicaciones de las máquinas y aparatos, y su utilidad para facilitar las actividades humanas.

2.1. Construye una palanca que cumpla una función o condición para resolver un problema a partir de piezas moduladas.

2.2 Identifica y aplica comportamientos para mejorar las habilidades manuales implicadas en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas.

## 5.6. CONTENIDOS

Los contenidos que se van a mencionar a continuación son los que se van a trabajar en este proyecto, los cuales pertenecen al *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, BOCYL, n.º 142, 25 de julio de 2016*, concretamente al área de ciencias de la naturaleza:

### Bloque 1: Iniciación a la actividad científica.

- Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.
- Hábitos de prevención de enfermedades y accidentes, en el aula, en el centro y en la utilización de diversos materiales, teniendo en cuenta las normas de seguridad y conocimiento de los protocolos de actuación en caso de necesidad.
- Trabajo individual y en grupo.
- Técnicas de estudio y trabajo. Desarrollo de hábitos de trabajo. Esfuerzo y responsabilidad.

### Bloque 2: El ser humano y la salud.

- Las funciones vitales en el ser humano: Función de relación (órganos de los sentidos, sistema nervioso, aparato locomotor). Función de nutrición (aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y excretor).
- Hábitos saludables para prevenir enfermedades. La conducta responsable.
- La toma de decisiones: criterios y consecuencias. La resolución pacífica de conflictos.

#### Bloque 4: Materia y energía.

- Predicción de alteraciones en el movimiento y en la forma de los cuerpos por efecto de las fuerzas y los cambios de estado.
- Comportamiento de los cuerpos ante la luz. Reflexión y refracción. Descomposición de la luz blanca. El color. Identificación de los colores básicos.
- Fuentes de energía y materias primas: su origen. Intervención de la energía en la vida cotidiana.
- Fuentes de energías renovables y no renovables. El desarrollo energético, sostenible y equitativo. Uso responsable de las fuentes de energía en el planeta.

#### Bloque 5: La tecnología, objetos y máquinas.

- Máquinas y aparatos. La palanca: funcionamiento, tipos de palancas y sus diferentes usos, y aplicaciones en la vida cotidiana.
- Construcción de estructuras sencillas que cumplan una función o condición para resolver un problema a partir de piezas moduladas. Planificación, montaje y desmontaje.

#### Elementos transversales

- Igualdad.
- Expresión oral y escrita.
- Emprendimiento.
- Educación moral y cívica.
- TIC

## **5.7. METODOLOGÍA**

La estrategia metodológica para este proyecto va a ser la de integración en el aprendizaje porque es muy importante que el alumno o alumna se introduzca en el proceso para tener una mayor posibilidad de aprendizaje.

Se utilizará una metodología activa en la cual el alumnado va a ser el protagonista de su proceso de aprendizaje. Es uno de los enfoques alternativos a lo tradicional en el que los

alumnos desempeñan un papel mucho más activo que el que suelen tener en un aula de Educación Primaria. Por consiguiente, el alumnado aprende más y mejor cuando los conocimientos que va a obtener se ajustan a sus posibilidades personales y experiencias previas. Además, el alumnado progresa más cuando conoce su situación en el proceso de aprendizaje y no se siente excluido. Cabe destacar que el aprendizaje es más enriquecedor cuando en el aula existe un clima libre de tensiones y ansiedades.

Por otro lado, en algún experimento, aplicaremos la metodología por descubrimiento donde el alumnado tiene un papel participativo y a través de la indagación tendrán que sacar adelante el experimento. Gracias a los conocimientos previos, los alumnos y alumnas tendrán la capacidad de realizar el experimento, resolviendo los problemas por ellos mismos.

Otra metodología que usaremos será la constructivista en la que el docente será el mediador en el aprendizaje del alumnado y establecerá un proceso para que los niños y niñas lleguen a un acuerdo conjunto. Este acuerdo consiste en unos conocimientos adquiridos a través del dialogo, los alumnos trabajarán cooperativamente desarrollando una serie de conceptos, destrezas y aptitudes para aplicarlos a nuevos problemas.

A través de los experimentos se les involucra mucho más en el aprendizaje y adquieren los contenidos sin tener que realizar un gran esfuerzo memorístico. Simultáneamente, son agentes activos de las actividades del aula.

Las Ciencias de la Naturaleza proporcionan al alumnado un medio para lograr una mejor comprensión del mundo en el que vivimos. Las ciencias favorecen el sentido crítico y el interés, por lo que hay que hacérselas llegar como algo beneficioso.

## **5.8. DESARROLLO DE LAS SESIONES**

Las sesiones están divididas por unidades didácticas del libro de texto ya que el objetivo de esta propuesta de intervención es acompañar al libro de texto haciendo uso de la experimentación. Cada sesión corresponde a un experimento. El libro de texto que vamos a acompañar con los experimentos es: Santillana Educación, S.L. (2015). Ciencias de la Naturaleza. 4.º Educación Primaria. Proyecto: Saber hacer contigo. Editorial: Santillana.



**SESIONES**

1. Experimento: El aparato respiratorio. (90 minutos)
2. Experimento: El aparato circulatorio. (90 minutos)
3. Experimento: El aparato digestivo. (60 minutos)
4. Experimento: El sistema locomotor. (90 minutos)
5. Experimento: La higiene bucal es muy importante. (90 minutos)
6. Experimento: La pimienta que huye. (60 minutos)
7. Experimento: Nos tenemos que lavar las manos. (60 minutos)
8. Experimento: El microondas nos infla un globo. (60 minutos)
9. Experimento: El deshielo. (90 minutos)
10. Experimento: Creamos la lluvia. (90 minutos)
11. Experimento: El huevo saltarín. (90 minutos)
12. Experimento: La vela. (60 minutos)
13. Experimento: Separamos los componentes de una mezcla. (60 minutos)
14. Experimento: La moneda que desaparece. (60 minutos)
15. Experimento: El globo que se introduce solo en una botella. (90 minutos)
16. Experimento: Rodamos una lata con un globo. (60 minutos)
17. Experimento: El teléfono de hilo. (60 minutos)
18. Experimento: Creamos una palanca de LEGO. (90 minutos)
19. Experimento: Creamos un horno solar. (90 minutos)

**Unidad didáctica 4: Nuestro cuerpo****Sesión 1: Experimento: El aparato respiratorio**Objetivos didácticos:

- Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano y conocer la anatomía y fisiología, de los aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.
- Conocer e identificar los aparatos y sistemas del cuerpo humano y sus principales funciones.

Estándares de aprendizaje evaluables:

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano.

1.2. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.

1.3. Identifica las principales características de los aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor y explica las principales funciones.

Materiales: Una botella de plástico transparente, plastilina, un globo, tijeras, gomas elásticas, un globo de agua, una pajita, un clavo y celo. El docente ayudará a los alumnos y alumnas a realizar el orificio en el tapón de la botella con el clavo, para que no ocurra ningún accidente.

Desarrollo de la actividad:

La sesión comenzará con unas preguntas al alumnado sobre el aparato respiratorio para conocer lo que saben sobre él y sobre la función que desempeña en el cuerpo humano. Después de la visualización de un video para consolidar los conocimientos, empezaremos a realizar el experimento. El alumnado se colocará en dos grupos de cuatro personas y seguirá las indicaciones del docente. La duración de esta sesión será de una hora y media.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cortamos la botella de plástico a la mitad y nos quedamos con la parte superior.
2. Cortamos la pajita por la mitad.
3. Realizamos un orificio en la tapa de la botella con el clavo. El docente ayudara al alumnado a realizar este paso.
4. Introducimos la pajita por el agujero que hemos hecho con el clavo y lo sellamos con la plastilina
5. Colocamos el globo de agua en la parte de la pajita que está dentro de la botella. Ponemos celo en el globo para que no se mueva de la pajita.

6. Cortamos a la mitad el globo y nos quedamos con la parte de arriba del globo, la cual vamos a utilizar para tapar la base de la botella.
7. Ponemos gomas elásticas en la parte de la base de la botella para que no se mueva ni se salga el globo.
8. Soplamos por la pajita y observamos el proceso que realiza el sistema respiratorio cuando inspiramos y espiramos.

Este experimento nos permite explicar a los alumnos y alumnas de una forma más visual y manipulativa el proceso del sistema respiratorio, desde que inhalamos hasta que exhalamos el aire. Cuando inspiramos nuestros pulmones se hinchan como el globo en el experimento y cuando espiramos se desinflan.

## **Sesión 2: Experimento: El aparato circulatorio.**

### Objetivos didácticos:

- Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano y conocer la anatomía y fisiología, de los aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.
- Conocer e identificar los aparatos y sistemas del cuerpo humano y sus principales funciones.

### Estándares de aprendizaje evaluables:

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano.

1.2. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.

1.3. Identifica las principales características de los aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor y explica las principales funciones.

Materiales: un recipiente de vidrio, un tarro, colorante rojo, un globo normal, un globo de agua, gomas elásticas, pajitas flexibles y una cinta adhesiva.

### Desarrollo de la actividad:

Esta sesión dará comienzo como una lluvia de ideas sobre lo que el alumnado sabe acerca del aparato circulatorio. Más tarde, el docente explicará la función de este aparato y realizará el experimento para que los alumnos y alumnas terminen de consolidar el aprendizaje. Esta sesión tendrá una duración de una hora y media.

Pasos para realizar el experimento:

1. Llenamos el tarro de agua hasta la mitad. Echamos colorante rojo al agua para que parezca que es la sangre.
2. Cortamos el globo por la mitad y nos quedamos con la parte de arriba. Con esta parte, vamos a cubrir el tarro.
3. Hacemos dos agujeros en el globo, en los cuales irán las pajitas.
4. Ponemos gomas elásticas y cinta adhesiva para que no se suelte el globo.
5. Metemos las pajitas por los dos agujeros que hemos hecho.
6. Colocamos en el extremo de una el globo de agua y lo aseguramos con una goma y cinta adhesiva para que no se suelte.
7. Ponemos el tarro dentro del recipiente de vidrio y apretamos el globo que está colocado en la parte superior del tarro. Este es el movimiento que hace el corazón cuando bombea.

Nos ayudamos de este experimento para explicar el trabajo que realiza el corazón en el aparato circulatorio. Gracias a la experimentación, podemos observar e imaginarnos como el corazón bombea la sangre.

### **Sesión 3: Experimento: El aparato digestivo**

#### Objetivos didácticos:

- Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano y conocer la anatomía y fisiología, de los aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.
- Conocer e identificar los aparatos y sistemas del cuerpo humano y sus principales funciones.

- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.

1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano.

1.2. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.

1.3. Identifica las principales características de los aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor y explica las principales funciones.

Materiales: un globo, aceite, vinagre, pan o cereales

Desarrollo de la actividad:

En esta sesión, al igual que en las anteriores, se comenzará con la lluvia de ideas para conocer los conocimientos que tienen sobre el aparato digestivo. Una vez realizada la explicación, realizaremos el experimento de forma individual por lo que el alumnado tiene que traer los materiales de su casa. Esta sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cogemos el globo y le ponemos unas gotas de aceite en su interior. Una vez distribuido el aceite por su interior, lo volcamos para eliminar el aceite que queda.
2. Metemos en el globo las migas de pan
3. Echamos una cucharada de vinagre en el interior del globo.
4. Cerramos el globo y esperamos unos minutos.
5. Cortamos la boquilla del globo
6. Pedimos al alumnado que apriete el globo para comprobar el resultado.

Este experimento ayuda a comprender el proceso que realiza el aparato digestivo. En este caso, observaran como se realiza la digestión en nuestro cuerpo. El vinagre actúa como los ácidos del estómago descomponiendo todos los alimentos. Por lo tanto, los alumnos y alumnas al comprobar el resultado del experimento se darán cuenta de que han desaparecido las migas de pan.

#### **Sesión 4: Experimento: El sistema locomotor**

##### Objetivos didácticos:

- Identificar y localizar los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano y conocer la anatomía y fisiología, de los aparatos, sistemas: su localización, forma, estructura, funciones, cuidados, etc.
- Conocer e identificar los aparatos y sistemas del cuerpo humano y sus principales funciones.

##### Estándares de aprendizaje evaluables:

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

1.1. Identifica y localiza los principales órganos implicados en la realización de las funciones vitales del cuerpo humano.

1.2. Identifica y describe las principales características de las funciones vitales del ser humano.

1.3. Identifica las principales características de los aparatos respiratorio, digestivo, locomotor, circulatorio y excretor y explica las principales funciones.

Materiales: papel, un lápiz, tijeras, pajitas, lana y cinta adhesiva.

##### Desarrollo de la actividad:

En esta sesión, como en las anteriores, al empezar la clase se llevará a cabo una lluvia de ideas y la correspondiente explicación del aparato locomotor. Después, nos colocaremos en grupos de cuatro para la realización del experimento. El docente actuará de guía y ayudará en los problemas que tengan los grupos. Esta sesión tendrá una duración de una hora y media.

Pasos para realizar el experimento:

1. Colocamos la mano de un integrante del grupo y dibujamos con el lápiz el contorno de su mano. Una vez realizado, recortamos la mano.
2. Tenemos que dibujar los pliegues que tenemos en los dedos, a la altura de las articulaciones.
3. Cortamos las pajitas imitando el tamaño de los huesos que tenemos en la mano.
4. Pegamos los trozos de las pajitas con cinta adhesiva. No juntamos los trozos de las pajitas.
5. Cortamos cinco trozos de lana de unos treinta centímetros aproximadamente.
6. Pasamos los hilos de lana por los trozos de las pajitas. Empezamos por yema de cada uno de los dedos para llegar hasta la muñeca.
7. En la muñeca tenemos que poner una pajita más gruesa porque pasaran todos los hilos por ella.
8. Tiramos suavemente de los hilos para que la mano se empiece a mover.

Cuando tiramos de los hilos, se observará el movimiento de la mano que es muy similar a cómo funcionan los huesos y tendones que tenemos en nuestra propia mano. Si tiramos de todos los hilos moveremos toda la mano pero si tiramos de uno en uno moveremos tan solo un dedo.

### **Unidad didáctica 5: La salud**

#### **Sesión 1: Experimento: La higiene bucal es muy importante.**

##### Objetivos didácticos:

- Adquirir hábitos saludables para la prevención de enfermedades.
- Conocer y promover hábitos de higiene personal.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.1. 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.

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

6.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones, planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.

2.3. Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable.

2.4. Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso.

4.2. Usa la lupa y otros medios tecnológicos en los diferentes trabajos que realiza.

4.3. Manifiesta una cierta precisión y rigor en la observación y en la elaboración de los trabajos.

Materiales: dos huevos, dos tarros de cristal transparente, coca cola y vinagre. Todos los grupos deben tener estos materiales.

Desarrollo de la actividad:

La sesión se va a centrar en la importancia de la higiene bucal. Para comenzar la sesión se realizarán unas preguntas que tendrán que contestar todos:

- ¿Cuántas veces te lavas los dientes?
- ¿Cómo te los lavas?
- ¿Qué cepillo utilizas?
- ¿Por qué crees que hay que lavarse los dientes?

Después de realizar las preguntas y hacer un mini-debate, llevaremos a cabo el experimento. Este experimento se realizará por grupos de cuatro alumnos y alumnas aunque cada uno tendrá su ficha individual que deberá rellenar con el proceso del experimento.



Pasos para realizar el experimento:

1. Metemos cada huevo en su respectivo tarro.
2. Cubrimos los huevos con los líquidos, en un tarro echaremos coca cola y en el otro vinagre. Tras esto, el alumnado tiene que rellenar cuaderno de campo indicando los materiales usados y sus hipótesis acerca de qué pasará con los huevos al haberlos sumergidos en vinagre y coca cola.
3. Dejamos los huevos reposar. Observamos cada día los avances.

Cuando hayan pasado unos tres días, el alumnado se centrará en sacar conclusión con su grupo de trabajo. El huevo sumergido en coca cola acabará completamente oscuro y estará blando al tocarlo. Las bebidas carbonatadas destruyen poco a poco el calcio que tenemos en los dientes, los van debilitando. Por consiguiente, se explica al alumnado, que estas bebidas nos hacen más débiles los dientes. Por otro lado, el huevo sumergido en vinagre estará hinchado y con la cascara invisible. La acidez del vinagre hace que la cascara se deshaga y lo mismo pasa con el esmalte de nuestros dientes si no los lavamos, que poco a poco lo vamos perdiendo.

Este experimento es propicio para que el alumnado comprenda la importancia de cepillarse los dientes. Con el resultado comprobaremos que pasaría si nos dejamos de cepillar los dientes o solo bebemos bebidas carbonatadas. El experimento se realizará con huevos debido a que la cáscara se asemeja a los dientes por los compuestos de calcio.

## **Sesión 2: Experimento: La pimienta que huye**

### Objetivos didácticos:

- Adquirir hábitos saludables para la prevención de enfermedades.
- Conocer y promover hábitos de higiene personal.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.1. 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.

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

6.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones, planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.

2.3. Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable.

2.4. Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso.

Materiales: un plato hondo, pimienta negra, jabón y agua.

Desarrollo de la actividad:

En esta sesión explicaremos al alumnado la importancia que tiene el lavado de las manos con jabón y con frecuencia, para eliminar todos los gérmenes que hemos podido coger. En el experimento, los gérmenes serán la pimienta negra. El alumnado se dividirá en parejas, rellenará una ficha entre los dos sobre lo que espera que pase en el experimento y realizará el experimento. La sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cogemos el plato hondo y lo llenamos con agua.
2. Echamos un poco de pimienta negra. No hay que echar mucha para ver el experimento con más claridad. Si metemos el dedo, comprobaremos que la pimienta no se mueve.
3. Nos echamos un poco de jabón en el dedo.
4. Introducimos el dedo en el centro del plato y observaremos como la pimienta negra se aleja de ahí.

Este experimento se produce debido a que la pimienta está flotando sobre la superficie del agua donde hay una capa fuerte llamada tensión superficial. Esta tensión superficial disminuye en el centro al introducir jabón y hace que la pimienta se desplace hacia los lados.

### **Sesión 3: Experimento: Nos tenemos que lavar las manos.**

#### Objetivos didácticos:

- Adquirir hábitos saludables para la prevención de enfermedades.
- Conocer y promover hábitos de higiene personal.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

#### Estándares de aprendizaje evaluables:

- 1.2. Utiliza medios propios de la observación.
- 4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.
- 2.3. Identifica y valora hábitos saludables para prevenir enfermedades y mantiene una conducta responsable.
- 2.4. Identifica y adopta hábitos de higiene, cuidado y descanso.

Materiales: manzanas, dos frascos de cristal por cada grupo y un cuchillo. El docente es el único que hará uso del cuchillo para cortar la manzana en distintos trozos a cada grupo.

#### Desarrollo de la actividad:

En esta sesión continuamos con el mismo contenido que en la pasada sesión, que es el lavado de las manos. En este caso, nos dividiremos en dos grupos de cuatro personas para llevar a cabo el experimento. La sesión se dividirá en dos días pero tendrá una duración de una hora. El alumnado deberá rellenar una ficha de forma individual, indicando que cree que va a ocurrir.

#### Pasos para realizar el experimento:

1. Nos lavamos muy bien las manos con agua y jabón. También lavamos el cuchillo y la manzana.

2. Con las manos bien limpias, el docente cortara la manzana en trozos a cada uno de los grupos.
3. Los integrantes del grupo introducirán en uno de los frascos la mitad de los trozos de manzana. Llamaran y etiquetaran a ese frasco como “muestra limpia”.
4. Después, nos iremos al recreo y sin limpiarnos las manos, volveremos al aula para introducir los trozos restantes de la manzana en el otro frasco y lo etiquetaremos como “muestra sucia”.
5. Dejamos reposar durante unos días los frascos de cristal y en la siguiente clase de Ciencias Naturales comprobaremos que ha pasado con los trozos de manzana.
6. En la siguiente clase de ciencias, al abrir los frascos, se darán cuenta de que en el frasco “muestra sucia” la manzana tendrá un aspecto muy desagradable, estará cubierta de moho. En cambio, la manzana limpia solamente se ha oscurecido.

Con este experimento, se pretende enseñar al alumnado la importancia de lavarse las manos. Ellos mismos, mediante un ejemplo, comprobaran que la manzana que tocaron con las manos sucias tiene moho, mientras que la manzana que agarraron con las manos limpias está casi en perfecto estado. En las manos sucias, se nos acumulan gérmenes, que son microorganismos invisibles al ojo humano, los cuales pasarían a la manzana por tocarla. Estos se hacen visibles en forma de moho.

## **Unidad didáctica 6: Materia y energía**

### **Sesión 1: Experimento: El microondas nos infla un globo.**

#### Objetivos didácticos:

- Identificar los cambios de estado de la materia.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

#### Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

4.2. Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido.

Materiales: un globo, agua y un microondas.

Desarrollo de la actividad:

En esta sesión se comenzará a explicar los cambios de estado de la materia. Para ello, comenzaremos realizando un experimento que llevará a cabo el docente, ya que es algo peligroso para el alumnado. El alumnado, como no es el protagonista de este proceso, deberá escribir en su cuaderno de ciencias como ha ocurrido el experimento y a que se debe. La sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cogemos un globo vacío.
2. Llenamos el globo con un poco de agua y lo hacemos un nudo.
3. Metemos el globo con agua en el microondas durante 10 segundos.
4. Sacamos el globo y observamos como se ha inflado.

Con este experimento los niños y niñas verán como el agua se ha evaporado. Este vapor hace que aumente el volumen del globo.

## **Sesión 2: Experimento: El deshielo.**

Objetivos didácticos:

- Identificar los cambios de estado de la materia.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

4.2. Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido.

Materiales: cubitera de silicona, agua, colorante alimenticio azul, peces de fieltro, pompones, cuentagotas, sal y una bandeja o recipiente grande.

Desarrollo de la actividad:

Para esta sesión continuaremos con la explicación de los cambios de estado de la materia. Después del experimento de la anterior sesión en la que comprendimos el paso del estado líquido al estado gaseoso, con este experimento comprenderemos el paso del estado sólido al estado líquido. Para la realización del experimento, el alumnado se dividirá en grupos de cuatro personas. La sesión se dividirá en dos días pero no durará más de una hora y media.

Pasos para la realización del experimento:

1. Rellenamos con agua la cubitera de silicona. Para ello, contaremos con la ayuda del cuentagotas ya que no hay que llenar cada hueco de la cubitera.
2. Añadimos los peces de fieltro y los pompones en los huecos de la cubitera.
3. Con la ayuda del cuentagotas ponemos una gota del colorante alimenticio azul en alguno de los huecos.

Tras la realización de estos pasos, se tiene que dejar la cubitera en el congelador entre 12 y 24 horas, por lo que seguiríamos con el experimento en la siguiente clase de ciencias de la naturaleza.

4. Nos encontramos en la siguiente sesión, con la cubitera congelada y en primer lugar, debemos sacar los hielos de la cubitera para ponerlos en el recipiente grande.
5. Mezclamos agua con sal.

6. Cogemos con el cuentagotas unas gotitas de agua con sal y observaremos como los bloques de hielo se comienzan a deshacer. Por consiguiente podremos rescatar a los peces y pompones congelados.

Con este experimento, mostramos al alumnado de una forma más visual el paso del estado sólido al estado líquido. Este paso se realiza debido a que cuando le echamos agua al hielo, se empieza a disolver y, además, la sal disuelve directamente el hielo al estar formada por cloruro sódico.

### **Sesión 3: Experimento: Creamos la lluvia.**

#### Objetivos didácticos:

- Identificar los cambios de estado de la materia.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

#### Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

4.2. Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido.

Materiales: Agua, cubitos de hielo, tarro y un plato

#### Desarrollo de la actividad:

Para esta sesión, los alumnos y alumnas habrán adquirido los conocimientos sobre los cambios de estado en la materia, por lo que realizaremos un experimento donde ocurran los tres pasos. El experimento lo realizará solo el docente porque es complejo y tiene un índice de peligrosidad. El alumnado, como en otros experimentos, deberá rellenar su cuaderno de ciencias con el proceso que ha ocurrido en el experimento y porque ha ocurrido. La sesión tendrá una duración de una hora y media.

Pasos:

1. Hervimos un poco de agua
2. Llenamos un tarro con el agua hervida (hay que tener mucho cuidado de no quemarnos)
3. Colocamos un plato de postre encima del tarro
4. Ponemos los cubitos de hielo encima del plato
5. Observamos como empiezan a caer las gotas de lluvia desde la tapa del tarro simulando la lluvia

El experimento ocurre porque el vapor de agua caliente sube y debido al hielo que hay en la tapa, se enfría y se condensa formando una “nube”. Después, cuando las gotas se unen al llegar a la tapadera, se forma la lluvia.

#### **Sesión 4: Experimento: El huevo saltarín**

Objetivos didácticos:

- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

- 2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.
- 4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.
- 4.2. Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido.

Materiales: un huevo, vinagre y un bote de cristal con tapa.

Desarrollo de la actividad:

Para esta sesión, el alumnado deberá traer los materiales a clase debido a que el experimento se va a realizar de forma individual. El experimento se realizará cuando haya



que introducir al alumnado los contenidos sobre las reacciones físicas y químicas. La sesión comenzará con una lluvia de ideas sobre las reacciones ya que siempre que se empieza a estudiar un nuevo contenido, se realiza una lluvia de ideas para conocer el nivel del alumnado sobre este tema. Tras la explicación por parte del docente procederemos a realizar el experimento. El docente guiará a los alumnos y alumnas en el proceso de realización. Este experimento lo dividiremos en dos días, en el primer día se introducirá el huevo en el recipiente y lo cubriremos de vinagre y en el segundo día, en la siguiente clase de ciencias de la naturaleza, comprobaremos como el huevo ha aumentado de tamaño y se puede botar.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cogemos el huevo y lo metemos en el bote de cristal.
2. Echamos el vinagre hasta que quede por encima del huevo. Cerramos el tarro.
3. Dejamos reposar el huevo durante dos días.
4. A las 24 horas, se pueden observar unas burbujas alrededor del huevo debido a que ya se está realizando la reacción química.
5. Después de los dos días, tiramos el vinagre y limpiamos el huevo con agua. Lo secamos y podemos empezar a hacerlo botar. No obstante, hay que tener en cuenta que el huevo hay que tirarlo desde poca altura y sobre una superficie lisa.

Este experimento es posible porque el ácido acético del vinagre reacciona al carbonato cálcico de la cascara del huevo donde se produce dióxido de carbono, lo podremos observar porque se desprenden unas burbujas de gas de la cáscara del huevo. La cáscara del huevo desaparecerá y debido a la ósmosis, el huevo aumentará de tamaño.

### **Sesión 5: Experimento: La vela.**

#### Objetivos didácticos:

- Planificar y realizar experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

4.1. Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión. Gravedad.

Materiales: agua, vela, plato y vaso de cristal

Desarrollo de la actividad:

Continuando con los contenidos sobre las reacciones químicas, el docente realizará un experimento donde los alumnos y alumnas serán observadores del proyecto. Como en todos los experimentos que el alumnado no puede participar debido a que pueden llegar a ser peligrosos, tendrán que escribir en su cuaderno de campo el proceso de la experimentación. Esta sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos:

1. Ponemos la vela sobre el plato.
2. Echamos agua en el plato (dos dedos sobre la superficie del plato).
3. Encendemos la vela.
4. Cubrimos la vela con el vaso de cristal, poniéndolo bocabajo.
5. Observamos como sube el agua por dentro del vaso y se apagará la vela.

En el interior del vaso se produce un cambio de temperatura, por lo que cambia la presión. La presión exterior es mayor así que empuja el agua hacia dentro del vaso, haciéndolo ascender

**Sesión 6: Experimento: Separamos los componentes de una mezcla.**Objetivos didácticos:

- Conocer los métodos para la separación de los componentes de una mezcla.

- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

Materiales: agua, vasos, arena, bolitas de poliestireno, cucharas y dos platos hondos.

Desarrollo de la actividad:

Esta sesión se centrará en las sustancias puras y mezclas. El alumnado, en la anterior clase de ciencias de la naturaleza, habrá comprendido que son las sustancias puras y las mezclas, por lo que para esta sesión tendrán que ayudarse de los contenidos adquiridos para realizar este experimento de forma correcta. El docente solo guiará al alumnado en los dos primeros pasos, después serán ellos los que a través de la indagación lograrán separar la mezcla de forma correcta. Los alumnos y alumnas llevarán a cabo este experimento en grupos de tres personas y la sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos para realizar la separación de la mezcla:

1. Echamos agua en el vaso
2. Echamos la mezcla de arena y bolitas de poliestireno en el vaso y la dejamos reposar. Comprobaremos que debido a la diferencia de densidad la arena queda en el fondo del vaso y las bolitas de poliestireno flotarán.
3. Sacamos las bolitas de poliestireno con una cuchara y las colocamos en un plato.
4. Vaciamos el vaso de agua con mucho cuidado para que quede solo la arena.
5. Colocamos la arena en otro plato y observamos la separación de la mezcla.
6. Si esperáramos durante horas, el agua se evaporaría y se verían mejor las bolitas de poliestireno y la arena.

Para separar las mezclas tenemos que conocer las características de cada material para aprovecharnos de ellas. Con estos dos materiales que hemos utilizado, se observará su separación en el agua ya que tienen distinta densidad.

## Unidad didáctica 7: Calor, luz y sonido

### Sesión 1: Experimento: La moneda que desaparece.

#### Objetivos didácticos:

- Planificar y realizar experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.
- Realizar pequeñas experiencias para estudiar el comportamiento de los cuerpos ante la luz, la reflexión y refracción y la descomposición de la luz blanca.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

#### Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

6.1. Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones, planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, realizando, extrayendo conclusiones, y comunicando los resultados.

3.1. Planifica y realiza sencillas experiencias para observar y estudiar la reflexión y la refracción, y la descomposición de la luz blanca, haciendo predicciones explicativas sobre sus resultados y funcionamiento en aplicaciones de la vida diaria y comunicando oralmente y por escrito sus resultados.

Materiales: una moneda, una jarra con agua y un vaso de cristal.

#### Desarrollo de la actividad:

En esta sesión, nos centraremos en la luz y en sus propiedades. El alumno realizará el experimento de forma individual y deberá escribir en su cuaderno de ciencias el proceso de realización. La sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cogemos un vaso de cristal y una jarra de agua.
2. Introduce en el fondo del vaso una moneda.
3. Llena el vaso con agua. Como veréis, la moneda sigue reflejándose en el fondo del vaso.
4. Ahora repite el proceso pero poniendo el vaso encima de la moneda. Al llenarlo de agua la moneda se hará invisible.
5. En la primera parte del experimento observamos la moneda porque la luz reflejada llega a nuestros ojos. La luz al pasar de medio se desvía. Este fenómeno es el de la refracción. Si miramos el vaso desde otro lado, la refracción nos hará creer que la moneda ha desaparecido.

## **Sesión 2: Experimento: El globo que se introduce solo en una botella**

Objetivos didácticos:

- Planificar y realizar experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

- 1.2. Utiliza medios propios de la observación.
- 4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.
- 4.1. Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión. Gravedad.

Materiales: una botella y un globo.

Desarrollo de la actividad:

Para esta sesión, nos desplazaremos a un aula del colegio que es bastante amplia y que tiene un grifo debido a que lo necesitamos para la realización del experimento. Antes de realizar el experimento, los alumnos y alumnas escribirán en su cuaderno de ciencias que creen que va a ocurrir con el globo. Después, hablaremos en clase sobre qué es lo que creían que iba a pasar y lo que finalmente ha pasado, explicándoles el por qué. Esta sesión durará una hora y media.

Pasos para realizar el experimento:

1. Llenamos la botella con agua caliente y la vaciamos.
2. Una vez vaciada, ponemos el globo en la boca de la botella.
3. Echamos agua fría por la botella
4. Observamos como el globo se mete hacia dentro de la botella.

El aire caliente que hay dentro de la botella se expande y al echarla agua fría, este aire se contrae provocando así que se succione el globo. Con este experimento el alumnado aprenderá que la presión varía en función de la temperatura a la que se somete el aire

**Sesión 3: Experimento: Rodamos una lata con un globo.**Objetivos didácticos:

- Planificar y realizar experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

4.1. Identificación de fuerzas conocidas que hacen que los objetos se muevan o se deformen. Fuerzas de atracción o repulsión. Gravedad.

Materiales: un globo, una lata de refresco vacía, una alfombrilla

Desarrollo de la actividad:

Para este experimento, el alumnado tendrá que traer los materiales de su casa. El experimento se realizará de forma individual, siendo el alumno el protagonista de la experimentación. Con este experimento, explicamos de una forma más visual la electricidad. La sesión tendrá una duración de una hora.

Pasos para realizar el experimento:

1. Cogemos un globo y lo llenamos de aire.
2. Cogemos la alfombrilla y la acercamos al globo. Frotamos el globo con la alfombrilla durante 10 segundos. En el caso de no tener una alfombrilla podemos usar nuestro pelo.
3. Acercamos la lata de refresco al globo.
4. Retiramos suavemente el globo y veremos como la lata le empieza a seguir.

La frotación del globo con la alfombrilla produce electricidad estática. Esta electricidad atrae materiales con cargas opuestas como son el globo y el metal de la lata en este caso. El globo funciona como un imán y hace rodar la lata donde se quiera.

#### **Sesión 4: Experimento: El teléfono de hilo**

Objetivos didácticos:

- Planificación y realización de experiencias diversas para estudiar las propiedades de materiales de uso común y su comportamiento ante la luz, el sonido, el calor, la humedad y la electricidad.
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

Estándares de aprendizaje evaluables:

2.1. Manifiesta autonomía en la planificación y ejecución de acciones y tareas y tiene iniciativa en la toma de decisiones.

4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

Materiales: dos vasos de plástico, un hilo largo de lana y una aguja grande. La aguja será proporcionada por el maestro y la usarán bajo su supervisión para que no haya ningún conflicto.

Desarrollo de la actividad:

En esta sesión realizaremos un experimento que puede resultar novedoso ya que los alumnos y alumnas están muy acostumbrados al teléfono móvil de la era digital y con este experimento les mostraremos el teléfono de móvil antiguo. Además este experimento, nos ayuda a explicar el sonido y sus vibraciones. Los alumnos tendrán que traer los materiales, excepto la aguja que solo la usará el docente para evitar accidentes. Se colocarán por parejas y la sesión durará una hora.

Pasos para la realización del teléfono:

1. Cogemos los vasos de plástico y realizamos un agujero en el fondo de cada vaso con la aguja
2. Pasamos el hilo de lana por el agujero del primer vaso y pasamos la otra punta por el agujero del segundo vaso de plástico.
3. Hacemos un nudo en cada uno de los extremos del hilo para que cuando se tire de este no se salga por el agujero. El nudo tiene que estar muy apretado.
4. Utilizamos el nuevo teléfono. Para una buena utilización y que no haya ningún problema tenemos que estirar bien del hilo entre los dos vasos para poder escuchar bien a la persona que está hablando.

Los seres humanos al hablar emitimos unas ondas sonoras, las cuales hacen vibrar el fondo del vaso, que hace la función de micrófono, y se transmite por el hilo hasta el fondo del otro vaso, que hará la función de auricular.



## Unidad didáctica 8: Las máquinas

### Sesión 1: Experimento: Creamos una palanca de LEGO

#### Objetivos didácticos:

- Conocer los componentes y los principios básicos que rigen máquinas y aparatos diferenciando y enunciando ejemplos de máquinas simples y compuestas de uso frecuente con especial atención a la palanca.

#### Estándares de aprendizaje evaluables:

4.1. Conoce y respeta las normas de uso y de seguridad de los instrumentos y de los materiales de trabajo.

4.2. Utiliza estrategias para realizar trabajos de forma individual y en equipo, mostrando habilidades para la resolución pacífica de conflictos.

1.1. Identifica diferentes tipos de máquinas, y las clasifica según el número de piezas, la manera de accionarlas, y la acción que realizan.

1.2. Observa, identifica y describe el funcionamiento y tipos de palanca.

1.3. Observa e identifica alguna de las aplicaciones de las máquinas y aparatos, y su utilidad para facilitar las actividades humanas.

2.1. Construye una palanca que cumpla una función o condición para resolver un problema a partir de piezas moduladas.

2.2. Identifica y aplica comportamientos para mejorar las habilidades manuales implicadas en el manejo de herramientas, aparatos y máquinas.

Materiales: piezas de lego.

#### Desarrollo de la actividad:

Aprovechando que el centro está inmerso en un proyecto de LEGO education, vamos a explicar al alumnado el funcionamiento de una palanca de la forma más visual y manipulativa posible. El alumnado se colocará por parejas y mediante el libro, proporcionado por el mismo proyecto de Lego, deberán construir la palanca siguiendo las instrucciones indicadas.

Una vez que este la palanca construida, se le explicara al alumnado qué es y donde se ejerce la potencia, la resistencia y la fuerza de apoyo. La potencia es la fuerza que

aplicamos, la resistencia es la fuerza generada por el objeto que queremos mover y la fuerza de apoyo es aquella ejercida entre el punto de apoyo y la barra.

## **Sesión 2: Experimento: Creamos un horno solar**

### Objetivos didácticos:

- Diferenciar las distintas fuentes de energía y valorar su origen, características y la importancia de hacer un uso responsable de las mismas.
- Conocer las energías renovables y no renovables
- Explicar e identificar los fenómenos físicos y químicos que suceden en el experimento.

### Estándares de aprendizaje evaluables:

1.2. Utiliza medios propios de la observación.

5.2. Diferencia las energías renovables y no renovables, identificando las diferentes fuentes de energía y materias primas de las que provienen.

Materiales: Una caja de zapatos, un cúter, una regla, un rotulador, papel de aluminio, papel film transparente de cocina, cinta adhesiva y una cartulina negra.

### Desarrollo de la actividad:

Esta sesión estará dedicada a las energías renovables. Es muy importante introducir este tipo de energía a los alumnos y alumnas porque es la energía del futuro al ser una energía limpia, inagotable y no contaminan. El docente realizará los pasos para realizar el horno solar con la ayuda de los niños y niñas. Esta sesión tendrá una duración de una hora y media.

Pasos para realizar el horno solar:

1. Dibujamos un cuadrado en la tapadera de la caja dejando tres centímetros de distancia con los bordes.
2. Cortamos la tapadera de la caja de zapatos por tres lados, dejaremos un lado sin cortar para que podamos abrir la tapadera. Además, se nos creará una solapa en la parte superior.

3. Cubrimos todas las caras internas de la caja con papel de aluminio y lo sellamos con cinta adhesiva para que no se mueva el papel. También cubrimos con papel de aluminio la solapa, que previamente hemos cortado.
4. Forramos el hueco que ha quedado de la tapadera con film transparente de cocina. Es muy importante que este film cubra todo el hueco.
5. Terminamos de cubrir toda la caja con papel de aluminio para que el horno sea uniforme.
6. Para terminar, colocamos las cartulinas negras en el fondo de la caja para que absorbe la mayor cantidad de calor.

Para observar este horno en funcionamiento, tendríamos que introducir un alimento (chocolate) y alinearlo con el sol. Aproximadamente, en treinta minutos, el alimento empezaría a calentarse. Durante el proceso se observará la condensación de vapor en la tapa ocasionada por el calor. Para ello, colocaremos el horno cerca de una ventana por la cual entren rayos de sol.

El horno solar funciona por el efecto invernadero, que tiene la capacidad de mantener el calor dentro de la caja para cocinar alimentos. Los rayos del sol entran por la tapa, atravesando el plástico hasta llegar a la cartulina negra, el lugar donde la energía lumínica se transforma en energía calorífica que queda atrapada en la caja. Por ello, hace aumentar la temperatura de la caja.

Con este experimento, afianzamos los conocimientos que teníamos sobre las energías renovables. El sol es uno de los grandes generadores de energía renovables porque es una fuente limpia que produce electricidad. En los últimos años, la energía del sol, también se utiliza para dar calefacción a las casas.

## 5.9. EVALUACIÓN

La evaluación que se llevará a cabo será continua.

- Evaluación inicial: el punto de partida del aprendizaje nos sirve para conocer las limitaciones, posibilidades, necesidades e intereses del alumnado. Sus ideas previas son muy útiles para conocer en qué nivel del aprendizaje se encuentran.

- Evaluación formativa: la evaluación continua del desarrollo de los aprendizajes que se van realizando, utilizando los experimentos que se realizan y la observación directa en el aula.
- Evaluación sumativa: se evaluará la experimentación a partir del diario del docente, el cuaderno de campo del alumnado (el cuaderno de ciencias), el cuestionario que realizará el docente y una prueba realizando un experimento sencillo.

La experimentación es un método científico de investigación difícil de evaluar así que en este proyecto se valorarán distintos aspectos en el desarrollo de las sesiones. Las herramientas que usaremos para medir el aprendizaje son las siguientes:

- Un diario: en este diario realizado por el docente se plasmará todo lo que ha ocurrido en las sesiones, se recogerán las conductas, los contenidos y los productos de cada sesión.
- El cuaderno de ciencias de cada alumno: se evaluará la presentación, el orden, la ortografía y las actividades que el docente indique que deben estar en este cuaderno. Estos indicadores serán evaluados en una escala del 0 al 10 (ver Anexo II).
- El cuestionario: nos ofrecerá una reflexión sobre el funcionamiento que ha tenido la actividad, nos ayudará a mejorar y a desarrollar nuevas estrategias frente a las situaciones que se han observado o dificultades que han ido ocurriendo para las futuras sesiones. El cuestionario contiene indicadores de evaluación que ayudan a evaluar cada actividad. Estos indicadores serán evaluados en una escala del 1 al 5 (ver Anexo II):
  - Grado de participación: observar cuánto participa cada alumno y alumna.
  - Clima del grupo: observar cómo se comporta cada integrante del grupo y los conflictos.
  - Comunicación y escucha: valorar si se escucha al docente y si se respetan entre los participantes del grupo.
  - Grado de obtención de los objetivos: valorar la medida en la que se han logrado los objetivos.

- Una prueba realizando un experimento: al final de cada trimestre, se evaluará al alumnado mediante la realización de un experimento por lo que habrá dos pruebas en total. Los alumnos y alumnas en esta prueba se colocarán por parejas. En primer lugar, iremos al aula de informática donde tendrán que buscar en internet qué experimento quieren hacer. El docente les proporcionará una serie de páginas donde vienen los experimentos realizados hasta el momento. Una vez elegido el experimento, tendrán que traer los materiales necesarios y se les dejará una clase de Ciencias de la Naturaleza para practicar y preguntar las dudas que les surjan. En la siguiente clase, tendrán que realizar el experimento delante de sus compañeros y explicar el proceso. La prueba se evaluará mediante una rúbrica de evaluación (ver Anexo II)

**Ponderaciones:**

Las ponderaciones de este proyecto son las siguientes:

- 40% cuaderno de campo.
- 30% realización de un experimento al final de cada trimestre.
- 30% diario y cuestionario del docente.

Este proyecto tendrá un peso del 50% en la evaluación final. El resto del porcentaje se destinará al trabajo programado en las unidades didácticas que viene indicado en la programación.

**Mecanismo de recuperación:**

Si algún alumno o alumna tuviera una evaluación negativa en el proyecto, tendría que realizar otro experimento de los realizados en clase para que se le vuelva a evaluar. El docente estará a su disposición para solucionar las dudas y los problemas previos a la realización del experimento. En el caso de que la evaluación siguiera siendo negativa, se podría compensar con la realización de fichas individuales en las unidades didácticas posteriores.

## 6. CONCLUSIÓN

Tras la realización de este Trabajo de Fin de Grado he conocido y comprendido la importancia de innovar continuamente en la educación, debido a los cambios que se realizan en la sociedad. Las metodologías que se utilizan en los últimos años, como las tradicionales, van perdiendo peso en el marco educativo porque no son eficientes.

Antes de comenzar este TFG, me propuse una serie de objetivos para su realización, sobre qué tema lo quería hacer y sobre todo, qué quería aportar a la educación con este trabajo. Por lo tanto, puedo decir que he cumplido esos objetivos propuestos y que el tema elegido ha sido idóneo ya que he aprendido mucho.

En el presente trabajo, he realizado una revisión acerca de los modelos didácticos más utilizados para impartir la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, los tipos de actividades más utilizados y los distintos métodos de evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. Es necesario incidir en que el modelo tradicional, uno de los más usados hoy en día, debería ir desapareciendo de las aulas o que se utilice de manera ocasional pues el alumnado no tiene la capacidad de atender durante más de treinta minutos a la explicación del docente, por lo que estará perdiendo la adquisición de muchos contenidos. De modo que creo que se debería utilizar más el método constructivista con sus distintos enfoques.

Por otro lado, centrándonos en la propuesta de intervención considero que es innovadora debido al escaso uso de la experimentación en los aulas cuando es un método en el que el alumnado participa de forma activa y manipulativa. Por consiguiente, esta propuesta la puede utilizar cualquier docente que crea apropiado introducir la experimentación a sus alumnos y alumnas, algo que seguro les motiva.

En relación con la propuesta didáctica, considero que la podría haber aplicado en el centro en el que realicé las prácticas porque la profesora que impartía las clases de Ciencias de la Naturaleza hacía mucho uso de la experimentación. Como observé tan buena respuesta por parte del alumnado cuando se realizaban los experimentos, me inspiró para que fuera el tema principal de este trabajo. Así mismo, esta propuesta se podría ejecutar en cualquier centro educativo, tan solo habría que cambiar la organización de los grupos por si hubiera una mayor demanda de alumnos y alumnas en ese centro.

Por otro lado, me gustaría comentar que el *covid-19* ha ocasionado que no pudiera llevar a cabo la propuesta de intervención diseñada en este trabajo. Ha sido una situación muy

difícil de llevar, pues terminó con nuestras prácticas en los centros educativos, e inesperada ya que nadie se imaginaba que íbamos a estar tantos días encerrados en casa.

A pesar de esta situación que nos ha tocado vivir, el alumnado del centro donde realicé mis prácticas realizó dos experimentos que me dejaron publicar en la web del colegio. Aprovechando la situación y para concienciar al alumnado, les mandé realizar el experimento de “la pimienta que huye” para que comprendieran la necesidad de lavarse las manos y así eliminar todos los gérmenes que tenemos en ellas. El otro experimento que mandé fue “el teléfono de hilo” para que lo realizaran con sus familias, desconectarán un poco y pasaran un agradable momento a pesar de tener que estar todo el día en casa. Para demostrar que habían realizado los experimentos, las familias de los alumnos y alumnas mandaron vídeos de estos realizando los experimentos.

Si hubiera llevado a cabo la propuesta didáctica, habría realizado cuatro experimentos con el alumnado. La profesora de Ciencias de la Naturaleza de 4.º de Educación Primaria me habría dejado impartir clase para poder obtener resultados acerca de cómo el alumnado se desenvuelve en la experimentación. Como es una clase que tiene pocos alumnos/as y que con su profesora, previamente, habían realizado algún que otro experimento, pienso que se habría acometido de la mejor forma posible. Además, son unos alumnos y alumnas muy trabajadores, que prestan atención y que siempre están por la labor de ayudar. La intervención se habría desarrollado, principalmente, en el aula habitual de Ciencias de la Naturaleza, que es un aula espacioso donde se pueden realizar los experimentos sin ningún problema. Por consiguiente, en la experimentación hay que tener cuidado ya que existen riesgos en la realización de algunos experimentos: si no se toman las medidas de seguridad necesarias podría ocurrir un accidente.

En cuanto a los problemas que creo que podrían haber surgido serían: la falta de materiales, pues en algunos experimentos los alumnos y alumnas tienen que traerlos de casa y en el caso de que a alguno se le olvidarán, no podría realizar dicho experimento. Otro de los problemas sería que el alumnado no adquiriera los contenidos teóricos que hay detrás de los experimentos ya que es la finalidad de estos, que el alumnado entienda y comprenda los contenidos mediante la realización de una prueba.

Por otra parte, para la realización de futuros Trabajos de Fin de Grado recomiendo que se realicen TFG sobre el uso de la experimentación en los aulas de Educación Primaria pero adaptándolos a la semipresencialidad o a la no presencialidad. Otros trabajos que se

podría realizar serían propuestas de intervención sobre la experimentación en el aula pero ajustando todos los experimentos a una misma metodología como el Aprendizaje Basado en Proyectos o el Aprendizaje Basado en Problemas. Por último, propongo Trabajos de Fin de Grado en el área de Ciencias de la Naturaleza, en los que se adapten experimentos a contextos de diversidad (sensorial, motriz, conductual, cognitiva...)

Para concluir, me gustaría valorar que este Trabajo de Fin de Grado ha sido muy productivo para mí porque he podido desempeñar las competencias, conocimientos y contenidos que he adquirido durante mi formación como docente. También, realizar un trabajo de cierta dificultad, obliga a investigar y aprender nuevos conocimientos para el desarrollo del mismo.



## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adúriz-bravo, A. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 2, N.º 3.

Benarroch, A. (2011). Los modelos didácticos. Máster Universitario de Profesorado, Universidad de Granada.

Cárdenas, F. A., Salcedo, L. E. y Erazo, M. A. (1995). Los miniproyectos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Actualidad Educativa*. Año 2, No 9 – 10. Editorial Libros y libres. Santafé de Bogotá. Septiembre – Diciembre.

Carmen, L. del. (2000). Los trabajos prácticos. En Perales, F. J. y Cañal, P. (eds.) *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy: Marfil.

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, *BOCYL*, n.º 142, 25 de julio de 2016.

Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 3-15.

Experimentos. (2020). Guía Infantil. Disponible en: <https://www.guiainfantil.com/ocio/experimentos/>

Experimentos caseros. (2020). Sapos y princesas. Disponible en: <https://saposyprincesas.elmundo.es/ocio-en-casa/experimentos/experimentos-del-cuerpo-humano/>.

Geli, A. M. (2000). La evaluación de los procesos y de los resultados en la enseñanza de las ciencias. En Perales, F. J. y Cañal, P. (eds.) *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy: Marfil.

González, D., Cuetos, M<sup>o</sup>. J. y Serna, A. I. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales en Educación Primaria*. Logroño: Universidad Internacional de La Rioja.

Kaufman, M. y Fumagalli, L. (2000). *Enseñar Ciencia Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*, Ed. Paidós Educador B.A., Barcelona, México.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa BOE, n.º 295, 10 de diciembre de 2013.

Perales, F. J. (2000). La resolución de problemas. En Perales, F. J. y Cañal, P. (eds.) *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy: Marfil.

Perales, F. J. (1990). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales. *Revista Educación y Pedagogía*. Volumen 21, No 21. Mayo – agosto.

Pozo, J. I. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica. En: *Enseñanza de las Ciencias*. (Número extra. Junio).

Pujol, R. M. (2003). *La didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis S.A.

Raffino, E. (2019). *Concepto de ciencias naturales*. Argentina. Disponible en: <https://concepto.de/ciencias-naturales/>

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, *BOE*, n.º 52, 1 de marzo de 2014.

Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. En *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, vol. 3, núm. 2, julio-diciembre 2007. Pp. 41-60. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>

Sanmartí, N. (1995). El aprendizaje de actitudes y de comportamientos en relación a la educación ambiental. Reflexiones desde el área científica. En: Unño, T. y Martínez, K (Eds.). *Educación a favor del medio*. Bilbao. U. P.V. pp. 163-181.

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.

Santillana educación, S.L. (2015). *Ciencias de la Naturaleza*. 4.º Educación Primaria. Proyecto: Saber hacer contigo. Editorial: Santillana.

Seara, B. (2014). *Experimentos*. ExperCiencia. Disponible en: <https://www.experciencia.com/experimentos/>.

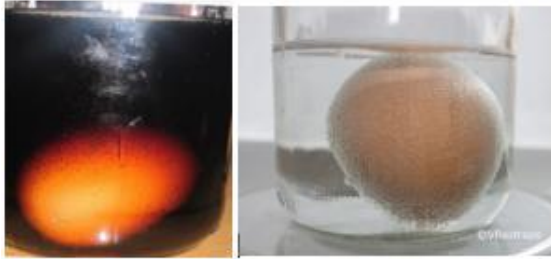
Vílchez, J. (2014). *Didáctica de las ciencias para educación primaria*. I. Madrid: Ediciones Pirámide.

## 8. ANEXOS

### 8.1. ANEXO I

<u>Unidad didáctica 4: Nuestro cuerpo</u>	
	
<p><i>Experimento 1: El aparato respiratorio.</i></p>	<p><i>Experimento 2: El aparato circulatorio</i></p>
	
<p><i>Experimento 3: El aparato digestivo</i></p>	<p><i>Experimento 4: El sistema locomotor</i></p>

### Unidad didáctica 5: La salud



*Experimento 5: La higiene bucal es muy importante*



*Experimento 6: La pimienta que huye*



*Experimento 7: Nos tenemos que lavar las manos*

Unidad didáctica 6: Materia y energía



*Experimento 8: El microondas nos infla un globo*



*Experimento 9: El deshielo*



*Experimento 10: Creamos la lluvia*



*Experimento 11: El huevo saltarín*



*Experimento 12: La vela*



*Experimento 13: Separamos los componentes de una mezcla*

### Unidad didáctica 7: Calor, luz y sonido



*Experimento 14: La moneda que desaparece*



*Experimento 15: El globo que se introduce solo en una botella*



*Experimento 16: Rodamos una lata con un globo*



*Experimento 17: El teléfono de hilo*

### Unidad didáctica 8: Las máquinas



*Experimento 18: Creamos una palanca de LEGO*



*Experimento 19: Creamos un horno solar*

**8.2. ANEXO II***Tabla 1 Rúbrica de evaluación cuaderno de campo.*

EVALUACIÓN CUADERNO DE CAMPO					
Grupo: 4.º	Asignatura: Ciencias de la naturaleza			Fecha:	
	Presentación	Orden	Ortografía	Actividades	Nota
Indicadores	1	2	1	6	10
Alumno/a 1					
Alumno/a 2					
Alumno/a 3					
Alumno/a 4					
Alumno/a 5					
Alumno/a 6					
Alumno/a 7					
Alumno/a 8					

Estos indicadores serán evaluados dependiendo del indicador de logro conseguido:

## 1. Presentación:

- 0 = Cuaderno en pésimas condiciones (sucio, hojas rotas, tachones...).
- 0,5 = Cuaderno en buenas condiciones.
- 1 = Cuaderno en perfectas condiciones.

## 2. Orden:

- 0 = Cuaderno sin orden (huecos en blanco, ejercicios desordenados...).
- 1 = Cuaderno con un orden distinto al de los contenidos trabajados.
- 2 = Cuaderno con un orden perfecto.

## 3. Ortografía:

- 0 = Cuaderno con muchas faltas de ortografía (más de 10 faltas de ortografía).

- 0,5 = Cuaderno con algunas faltas de ortografía (más de 5 faltas de ortografía).
- 1 = Cuaderno sin faltas de ortografía.

4. Actividades:

- 0 = Cuaderno casi sin actividades.
- 3 = Cuaderno con la mitad de las actividades hechas.
- 6 = Cuaderno con todas las actividades.

*Tabla 2 Rúbrica de evaluación cuestionario.*

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA SESIÓN					
NOMBRE DE LA SESIÓN					
INDICADORES	1	2	3	4	5
Grado de participación					
Clima del grupo					
Comunicación y escucha					
Grado de obtención de los objetivos					

Estos indicadores serán evaluados en una escala del 1 al 5:

- 1 – Nivel inicial – No cumple los objetivos mínimos.
- 2 – Nivel inicial – Cumple los objetivos de forma insuficiente.
- 3 – Nivel medio – Cumple los objetivos de forma suficiente.
- 4 – Nivel medio – Cumple los objetivos de forma satisfactoria.
- 5 – Nivel avanzado – Cumple los objetivos de forma sobresaliente.



*Tabla 3 Rúbrica de evaluación del experimento.*

EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO			
Alumno:		Curso: 4.º	Fecha:
INDICADORES	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Presentación del experimento			
Realización del experimento			
Organización de la pareja			
Interés y actitud			
Resolución de problemas			

Estos indicadores serán evaluados en una escala del 1 al 3:

- Nivel 1: No satisfactorio.
- Nivel 2: Satisfactorio.
- Nivel 3: Muy satisfactorio.