



**Facultad de Educación**  
Universidad de La Laguna

FACULTAD DE EDUCACIÓN

GRADO DE MAESTRO/A EN EDUCACIÓN PRIMARIA

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

**PROYECTO DE INNOVACIÓN**

**¿Por qué vemos el cielo de color azul? ¿y rojo? Una propuesta de  
intervención en Educación Primaria.**

Autora: Alba García García

alu0101525624@ull.edu.es

Tutor: Antonio Manuel Eff- Darwich Peña

adarwich@ull.edu.es

Curso académico 2021/2022

Julio 2022

## **Resumen**

Este Trabajo de Fin de Grado es un proyecto de innovación que consiste en el diseño de una propuesta de intervención dirigida a tercero de Educación Primaria y su implementación en el CEIP Camino de la Villa en San Cristóbal de La Laguna (Tenerife). El objetivo principal de esta propuesta es explicar al alumnado una de las propiedades de la luz, en concreto, por qué el cielo es de color azul durante el día y rojo al amanecer y al atardecer. También, se presentan en este proyecto una propuesta de evaluación que permitirá analizar el impacto que tiene la actividad en el alumnado, las observaciones obtenidas tras llevar a la práctica dicha propuesta de intervención y las conclusiones finales.

**Palabras clave:** Luz, Ciencias Naturales, innovación, Educación Primaria.

## **Abstract**

This Final Degree Project is an innovation project consisting of the design of an intervention proposal aimed at the third year of Primary Education and its implementation in the CEIP Camino de la Villa de San Cristóbal de La Laguna (Tenerife). The main objective of this proposal is to explain to pupils one of the properties of light, specifically, why the sky is blue during the day and red at dawn and dusk. This project also presents an evaluation proposal that will allow us to analyse the impact of the activity on the pupils, the observations obtained after the application of the intervention proposal and the final conclusions.

**Key words:** Light, Natural Science, innovation, Primary Education.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Desarrollo del trabajo.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Objetivos del proyecto.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Propuesta metodológica.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Anclaje curricular.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4. Propuesta de evaluación.....</b>	<b>21</b>
<b>3. Resultados.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Conclusiones.....</b>	<b>26</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>29</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>33</b>

## **1. Introducción.**

Este Trabajo de Fin de Grado es un proyecto de innovación que consiste en el diseño de una propuesta de intervención y su implementación en un aula de tercero de Educación Primaria, en concreto en el CEIP Camino de la Villa en San Cristóbal de La Laguna (Tenerife). El objetivo principal de esta propuesta de intervención es explicar al alumnado por qué el cielo es de color azul durante el día y rojo al amanecer y al atardecer, mediante una pequeña demostración para que puedan entender dicho fenómeno con mayor facilidad. Además, se pretende innovar y mejorar en la enseñanza de las ciencias, fomentar el uso de recursos alternativos al libro de texto y por lo tanto a la metodología tradicional, tomar consciencia de la importancia de una formación previa y significativa del profesorado sobre los contenidos científicos y su didáctica, así como fomentar también el trabajo transversal de diferentes áreas de conocimiento.

Para explicar por qué este trabajo se considera un proyecto de innovación, se define a continuación el término innovación en educación. Según Parra, Menjura, Pulgarín, y Gutiérrez (2021) y Salinas (2004) la innovación se entiende como un nuevo producto, una solución novedosa a una necesidad educativa o una serie de cambios que conllevan a la transformación y a la mejora. Entre dichas mejoras, tal y como mencionan Valencia-Álvarez y Valenzuela-González (2017) encontramos mejorar la calidad de la enseñanza, obtener mejores resultados en el aprendizaje y con mayor rapidez, así como satisfacer las demandas tanto educativas como sociales. Debido a que este proyecto surge como una posible alternativa a la metodología tradicional empleada en la enseñanza de las ciencias podríamos decir que se considera innovador.

También, es importante destacar, que tal y como explican Blanco y Messina (2000), que la innovación es un proceso previamente pensado y planificado, y que para llevarlo a cabo requiere una investigación previa de aquello que se quiere abordar. Por ello, a continuación, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre los aspectos que se consideran relevantes en esta propuesta de intervención.

Tal y como menciona Flores Gil (2014), el desarrollo de la competencia científica es necesario puesto que ayuda a las personas a comprender y desenvolverse en el mundo que nos rodea. Es, por ello, por lo que esta es una de las competencias clave que se encuentran en el currículo educativo y que dan lugar a las materias de contenido científico que se abordan desde los niveles más bajos de las instituciones educativas. Dicha competencia junto con la competencia básica en tecnología se define de la siguiente forma:

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él desde acciones, tanto individuales como colectivas, orientadas a la conservación y mejora del medio natural, decisivas para la protección y mantenimiento de la calidad de vida y el progreso de los pueblos. (BOE, 2015, p. 6994)

Además, un objetivo común de los sistemas educativos es, como explica la Comisión Europea (2007), formar a los ciudadanos en ciencias y fomentar su interés por ellas. Así, como afirma Mellado Jiménez (2001), los y las docentes tienen la responsabilidad de que esto ocurra.

Tal y como explican Thomaz, M.F., Cruz, M.N., Martins, I.P. y Cachapuz, A.F (1996), los y las estudiantes construyen desde sus primeros años de escolarización representaciones sobre la ciencia que son difíciles de cambiar. Por ello, se le da una gran importancia a la calidad de la formación inicial de los docentes, que son los encargados de crear una percepción positiva de la ciencia en el alumnado.

Según Cañal, (2000) y Pujol (2008), los futuros docentes acceden al grado de Educación Primaria con un conocimiento científico muy básico, por lo que este, debe trabajarse durante esta etapa educativa. No obstante, el profesorado no solo debe tener una buena formación en conocimiento científico, sino que debe saber conjugarlo con el conocimiento pedagógico del contenido, cuya finalidad es ayudar a otros a aprender, como defiende García Barros (2016). Shulman (1986, 1987) define el conocimiento pedagógico del contenido como los saberes que le permiten al docente hacer enseñable el contenido, así como incluye las formas de representación y formulación de la materia para hacerla comprensible a otros. Entre estas formas se pueden encontrar ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones.

“Esta categoría de conocimiento le permite al docente tener la habilidad de convertir sus comprensiones acerca de un tema, en distintas estrategias de enseñanza que le faciliten el logro de los aprendizajes en sus estudiantes” (Francis Salazar, 2005, p. 4)

Centrándonos en las materias dedicadas a las ciencias que se imparten en las universidades españolas de Educación Primaria, ¿existe realmente esa conjugación entre el ámbito científico con el didáctico o pedagógico? Para dar respuesta a esta pregunta, García Barros (2016) llevó a cabo un estudio en el que se analizaron las guías docentes de 86 asignaturas obligatorias relativas al ámbito científico y su didáctica, correspondientes a 35 universidades públicas de Educación Primaria repartidas por toda España. Gracias a los datos obtenidos, se pudo observar que existe un cierto predominio de las materias en las que se imparte contenido únicamente científico. Así como se llegó a la conclusión de que la relación que existe entre el conocimiento científico y su conocimiento didáctico es insuficiente.

Por otra parte, diversas investigaciones sobre el profesorado de ciencias realizadas por Mellado (1998) y Porlán y Rivero (1998) coinciden en que las ideas y concepciones que tienen los y las docentes sobre la ciencia, así como de la forma de enseñarlas, vienen determinadas no solo por su formación y experiencia como docentes, sino también por las experiencias que vivieron durante su etapa escolar. Dichas concepciones docentes, son definidas por Moreno y Azcárate (2003) como “creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, etc., que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se realizan”. Melief et al. (2010), explica que los docentes deben tener en cuenta estas concepciones y experiencias previas y gestionarlas de forma eficaz, puesto que solo si no es así, podrían suponer un obstáculo a la hora de adquirir nuevos conocimientos didáctico disciplinares.

Centrándonos ahora en los métodos de enseñanza, cabría decir en primer lugar, que estudios internacionales como el TALIS demuestran que el sistema educativo español es uno de los que más se apoya en la metodología tradicional. También, Escobar y Vílchez (2008) y Arlegui et al. (2010), analizaron las metodologías didácticas empleadas en

diferentes escuelas de España, obteniendo como resultado la escasa utilización de actividades experimentales, y el elevado uso de la metodología tradicional. Dicha metodología es definida por García Pérez Francisco (2000) como aquella que pretende formar al alumnado proporcionándole las informaciones fundamentales de la cultura vigente, las cuales son de carácter conceptual. Respecto a la forma de enseñar, el docente es el que se encarga de transmitir los contenidos de forma expositiva y ordenada, apoyándose en el libro de texto como único recurso. El papel del alumnado consiste en escuchar atentamente las explicaciones, realizar los ejercicios de repaso, estudiar o básicamente memorizar, y, por último, reproducir en los exámenes los contenidos transmitidos. Otra característica de importante de esta metodología es que no se tienen en cuenta los intereses e ideas de los alumnos y alumnas.

El libro de texto es uno de los recursos más utilizados en Educación Primaria. El hecho de que los docentes promuevan su utilización en las aulas se debe a diversos motivos, entre estos, encontramos tal y como explican Puelles (2000) y Torres (1994), que dichos materiales seleccionan los contenidos a impartir sin la necesidad de que el o la docente tenga que elegir, así como determinan las pautas que estos deben seguir para explicarlos, como menciona Area (2009). Esto provoca que el profesorado se acomode y no se desarrollen profesionalmente como defienden Braga Blanco y Belver Domínguez (2016).

Con respecto en las actividades que aparecen en los libros de texto, en concreto, en los de Ciencias Naturales, predominan, como indican Concari y Giorgi (2002), aquellas en las que el alumnado copia de forma literal los contenidos que ha memorizado, sin necesidad de hacer ningún tipo de razonamiento o interpretación.

Tal y como explican Pozo y Gómez Crespo, (1998), la forma en la que se enseña ciencia, y en concreto la enseñanza meramente conceptual que se ha mencionado anteriormente, hace que los alumnos adquieran actitudes poco deseables hacia la ciencia y hacia sus implicaciones sociales.

Continuando con las metodologías de enseñanza en el ámbito de las ciencias, encontramos que existen otras diferentes a la anteriormente mencionada metodología tradicional. Entre estas, cabe destacar el aprendizaje por indagación o investigación, este consiste como explican Ariza, Aguirre, Quesada, Abril y García (2016) y Linn, Davis y Bell (2004) en la observación, la formulación de preguntas y problemas, la búsqueda de

y selección de información en diferentes fuentes, el diseño y planificación de investigaciones, la revisión de ideas atendiendo a la evidencia experimental, la interpretación de los datos obtenidos, la formulación de respuestas o soluciones y la comunicación de los resultados, aplicando el pensamiento lógico y crítico.

Otro tipo de método de enseñanza que se puede relacionar con el anterior puesto que tiene características en común, como puede ser, entre otros, el denominado Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en el que el alumnado es el protagonista de su propio aprendizaje. Este es definido por Bender (2012) como un método de trabajo en el que los alumnos investigan su entorno, formulan ideas, conceptos y opiniones sobre este, así como actúan en él, mediante un proceso de investigación que tiene como finalidad responder a una pregunta o a un problema que se plantea. Durante este proceso, los y las estudiantes dialogan y discuten de forma crítica entre ellos, así como con el profesorado. Además, como explican Heydrich Rojas y Hernández (2012) y Morales y Torres (2015), el alumnado construye su propio conocimiento, así como desarrolla y trabaja aspectos importantes como son el trabajo en equipo, la comunicación o el pensamiento crítico.

Como afirman Raviolo, Ramírez y López (2010) y se ha mencionado anteriormente, para enseñar ciencias no debemos basarnos únicamente en el contenido sino también en su naturaleza. Una de las herramientas que pueden hacer que esto ocurra son los modelos científicos. Raviolo y Aduriz-Bravo e Izquierdo Aymerich (2009) definen el modelo científico como una construcción abstracta e hipotética que sirve como herramienta de investigación para obtener información acerca de un objeto de estudio que no puede ser observado directamente y que permite a quien las usa describir, explicar o predecir dicho objeto.

Como explican Fanny Angulo Delgado y Ángel López y Mota (2016) e Izquierdo (2005) los modelos que se emplean en las aulas no son los de ciencia en sentido estricto, puesto que el contexto obliga a que se adapten a la ciencia escolar, es decir, aquella que tiene lugar en el nivel de Primaria. Aun así, estos modelos permiten a los estudiantes describir, explicar y predecir los fenómenos que estudian. Este tipo de modelo es denominado por Justi (2006) como modelo escolar, y aproxima a los alumnos y alumnas al modelo científico. Dichos modelos suelen ser representaciones materiales lo que permite que sean

observados y manipulados directamente por el alumnado. Tal y como afirman Acher, Arca y San martí (2007) y Mazzoli (1987) que gracias a los modelos los estudiantes son capaces de interpretar los hechos y fenómenos que tienen lugar en el mundo natural y comprender como funcionan. Además, contribuye como mencionan Blanco Anaya, Justi y Díaz (2017) a la mejora de la comprensión y adquisición de los conocimientos científicos, así como afirman Gobert y Pallant (2004), el alumnado comprende el papel que juegan en el desarrollo de dichos conocimientos.

Continuando con los modelos, cabe destacar el estudio dirigido por Jiménez-Tenorio, Aragón Núñez y Oliva Martínez (2016) que se llevó a cabo en el grado de Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz en el que investigaron las opiniones de diferentes alumnos y alumnas de la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza sobre la utilidad de los modelos científicos empleados en la asignatura para explicar el fenómeno de las estaciones. En cierto, tal y como mencionan, Parker y Heywood (1998) y Navarrete (2004) que la mayoría de los futuros docentes no tienen los conocimientos suficientes para explicar este fenómeno, así como muchos otros. Por ello, desde la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza se utilizan los modelos científicos o modelos de ciencia escolar, es decir, aquellos que se realizan en Primaria, como recursos de enseñanza-aprendizaje tal y como explican Aragón, Jiménez-Tenorio y Oliva (2014). Tras analizar los resultados obtenidos en el estudio, se llegó a la conclusión de que los futuros docentes valoran positivamente los modelos científicos, tanto su aplicación en la enseñanza universitaria como en el aula de primaria. Además, consideran que gracias a estos el alumnado es capaz de pasar de la imaginación a la observación y manipulación del fenómeno que se estudia.

Centrándonos ahora en cómo se trabaja el concepto de luz en Educación Primaria, cabría destacar que el libro de texto es el protagonista en la mayoría de los centros educativos, aunque, podemos encontrar otros tipos de recursos.

A continuación, se ha realizado una búsqueda de la palabra “luz” en diferentes fuentes con el objetivo de conocer cuántos recursos podemos encontrar relacionados con este concepto en Educación Primaria, así como los contenidos que en ellos se trabajan y la metodología empleada.

La primera fuente a la que se ha recurrido ha sido el Instituto nacional de tecnologías educativas y de formación del profesorado (intef). En esta se encontraron dos itinerarios didácticos, uno destinado a cuarto curso y otro a sexto curso. En ambos se trabajan el concepto de luz como fuente de energía y sus fenómenos, es decir, la refracción, la reflexión y la dispersión, y lo hacían de la siguiente forma. En primer lugar, aparecían las respectivas definiciones y explicaciones, seguidas de varios ejercicios para afianzar los contenidos teóricos en los que el alumnado tenía que elegir la respuesta correcta o completar con la palabra que faltaba. Por último, se encontraron diferentes experimentos sencillos que los estudiantes podrían realizar con materiales fáciles de conseguir, como globos, un CD, cinta adhesiva o papel de aluminio. En dichos experimentos los alumnos y alumnas aprenderían a hacer un arcoíris, que junto con el prisma es el ejemplo que aparecía para explicar el fenómeno de la dispersión de la luz. También, en otro de los experimentos se explica cómo se forman los colores mediante el fenómeno de la refracción.

Otra de las fuentes en las que se ha realizado la búsqueda es en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en esta encontramos un apartado llamado “Ciencia en el aula: la óptica”. En dicha sección aparecen diferentes experiencias sobre la óptica y por lo tanto sobre la luz realizadas por diferentes docentes que participan en el programa “El CSIC en la Escuela”. En primer lugar, cabe destacar que el porcentaje de las que se han llevado a cabo en Educación Infantil es mayor que el de Primaria. Tras analizar las diferentes experiencias que se han realizado en esta última etapa, se podría decir que los contenidos que se trabajan suelen ser los mismos, al igual que los recursos que se utilizan. Entre ellos encontramos, la realización de experimentos, como el que consiste en introducir un lápiz en un vaso de agua para explicar el fenómeno de la refracción de la luz, y el que explica el fenómeno de la descomposición de la luz cuando esta atraviesa un prisma. Otro experimento que se repite es aquel en el que se comprueba que la luz viaja en línea recta utilizando un puntero láser y un vaso de agua con unas gotas de leche.

Entre los contenidos que se encuentran en la mayoría de las experiencias encontramos la diferencia entre opaco, transparente y traslúcido o el concepto de sombra. También, en muchos de los casos el alumnado construye manualmente objetos como telescopios, catalejos o el disco de Newton.

Continuando con la búsqueda, otra de las fuentes a la que se ha recurrido es “Science Buddies”. De esta cabe destacar que los recursos relacionados con los fenómenos de la luz no son abundantes. Entre estos, se encuentran varios experimentos, como el que explica que la luz viaja en línea recta utilizando un puntero láser y el que explica la refracción de la luz introduciendo un lápiz en un vaso de agua. Como se puede observar, estos también se encuentran en las fuentes mencionadas anteriormente. Un experimento que no aparece en ninguna de estas y que resulta interesante, es el que consiste en la creación de una puesta de Sol utilizando un vaso de agua con leche y una linterna, gracias a este se explica el fenómeno de la dispersión de la luz.

En mayor medida, se encuentran aquellos recursos relacionados con contenidos como son la electricidad, la energía solar, la sucesión de las estaciones, el universo, las fases de la luna, los colores, las sombras y la óptica.

Por último, se han buscado recursos en la web de la NASA, en concreto en el apartado dirigido a educación titulado “Learn Science”. En esta fuente abundan los recursos relacionados con el espacio, y en concreto con el Sistema Solar. Entre estos, destacan aquellos en los que se explican los movimientos que realiza la Tierra, es decir, el movimiento de rotación que explica la sucesión de los días y las noches, y el de traslación que explica por qué tienen lugar las diferentes estaciones. También, en esta página web, aparecen diferentes experimentos relacionados con los fenómenos de la luz, como en el que se utiliza un prisma para explicar que la luz se descompone en los siete colores del arcoíris, así como en el que se explica la dispersión de la luz y el hecho de que el cielo sea azul en ciertos momentos del día y rojo en otros utilizando una barra de silicona.

Otros de los recursos que aparecen son los relacionados con la energía solar y como esta se convierte en electricidad, con los colores y como estos pueden causar diferencias de temperaturas en la superficie de la Tierra, con las propiedades de los materiales (opacos, transparentes y traslúcidos) y con las sombras.

## **2. Desarrollo del trabajo.**

### **2.1. Objetivos del proyecto.**

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado es diseñar una propuesta de intervención para enseñar sobre las propiedades de la luz en Educación Primaria, en concreto, por qué el cielo es azul en ciertos momentos del día y rojo en otros.

En cuanto a los objetivos específicos encontramos los siguientes:

- Realizar una revisión bibliográfica sobre la importancia del estudio de las ciencias, la formación del profesorado en esta área y la enseñanza del concepto de luz y sus fenómenos relacionados en Educación Primaria.
- Describir de forma detallada la propuesta de intervención que se llevará a cabo en el aula.
- Recoger los resultados obtenidos tras realizar la propuesta de intervención.
- Diseñar instrumentos y herramientas de evaluación para analizar el impacto que tiene dicha propuesta en el alumnado y conocer aquellos aspectos a mejorar.

### **2.2. Propuesta metodológica.**

La propuesta de intervención se basa en una actividad en la que se explica al alumnado el fenómeno de la dispersión de la luz, contenido que se recoge en el área de Ciencias Naturales del currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Canarias establecido en el Decreto 89/2014, del 1 de agosto.

Dicha actividad, ha sido diseñada y planificada para el nivel de tercero de Educación Primaria y se ha llevado a cabo en el CEIP Camino de la Villa, centro que se encuentra en la ciudad de San Cristóbal de la Laguna (Tenerife).

Esta actividad se llevará a cabo durante una única sesión, la cual tendrá una duración 45 minutos. Durante la sesión, mediante una serie de explicaciones por parte del o la docente, la interacción con el alumnado y una pequeña demostración, se dará respuesta a varias preguntas, que son las que aparecen a continuación:

- ¿Por qué el cielo en la Tierra es azul durante el día?
- ¿Por qué es rojo cuando amanece y atardece?
- ¿Por qué en Marte ocurre lo contrario?

Los agentes que intervendrán en la realización de la propuesta de intervención serán los alumnos y las alumnas, así como el profesor o la profesora. El alumnado participará de forma activa durante la sesión, puesto que podrá expresar su opinión y sus ideas acerca de los diferentes conceptos que se irán tratando durante la actividad, así como podrá hacer las preguntas que considere. Además, gracias a que la demostración que tendrá lugar es sencilla, podrán realizarla por sí mismos. Por otro lado, el o la docente, hará las explicaciones oportunas, formulará diferentes preguntas a los estudiantes y ayudará a estos a llevar a cabo la demostración.

El lugar en el que se llevará a cabo la actividad será el aula. En cuanto a los recursos materiales, se necesitarán dos barras de silicona (una de 5 cm y otra de 15 cm aproximadamente), una linterna (puede utilizarse la de cualquier teléfono móvil), un ordenador con acceso a Internet, un altavoz o altavoces y un proyector o una pizarra digital. También, se utilizará un recurso didáctico que ha sido diseñado específicamente para esta propuesta, este que consiste en una presentación que servirá como apoyo visual durante la actividad (*Véase Anexo I*).

Cabe destacar que la propuesta se ha diseñado de tal forma que sea factible llevarla a cabo con gran facilidad en los centros educativos, puesto que los materiales y recursos utilizados se pueden conseguir fácilmente. Además, el presupuesto necesario, es considerablemente bajo, ya que solo se tendrán que comprar las barras de silicona y la linterna, en el caso que no se pudiese utilizar la que podemos encontrar en cualquier teléfono móvil.

## **Desarrollo de la propuesta de intervención.**

Al comienzo de la sesión, como introducción, el o la docente le pondrá a los alumnos y alumnas la versión a piano de la canción “Cumpleaños feliz”, que aparece en la primera diapositiva. Una vez acabe dicha canción, preguntará al alumnado qué es lo que pueden escuchar en esta, si es necesario, el o la profesora guiará a los estudiantes mediante preguntas para llegar a así la conclusión de que lo que están escuchando son diferentes notas musicales, y que por lo tanto se puede decir que la música se descompone en estos elementos.

Con esta explicación se presentará el tema principal de la propuesta, es decir la luz. Esto se hará mediante una semejanza entre la música y la luz, para ello, se explicará que al igual que la música se puede descomponer en notas musicales, la luz se descompone en diferentes colores, que corresponden a los del arcoíris. Es posible que los y las alumnas conocieran esto último pues tal y como se menciona anteriormente, forma parte de los contenidos de tercer curso, y puede que la intervención tenga lugar después de impartir el tema correspondiente a la luz, sus características y fenómenos relacionados.

Tras esto, se dará respuesta a las primeras preguntas que se plantean en la propuesta intervención: ¿Por qué el cielo en la Tierra es azul durante el día? y ¿por qué es rojizo cuando amanece y atardece?

Para ello, en primer lugar, se proyectará la segunda diapositiva que aparece en la presentación y el o la profesora irá preguntando a los estudiantes qué es lo que pueden ver en ella. Primero, preguntará por el elemento que pueden reconocer fácilmente, es decir, la Tierra. Después, pasará a preguntar por lo que se encuentra rodeando esta, que corresponde a la atmósfera, y si el alumnado no lo menciona, explicará que esta es la capa de aire que rodea la tierra y que está formada por diferentes gases. Por último, preguntará por las líneas amarillas, que representan los rayos del Sol.

Después, el o la docente preguntará a los alumnos y alumnas, que es lo que ocurre para que se haga de día y de noche, si estos no son capaces de contestar, este o esta les explicará que esto ocurre porque que la tierra gira sobre sí misma durante las 24 horas del día.

Tras esto, un voluntario o voluntaria tendrá que señalar en el dibujo en cuál de los tres puntos de la Tierra en los que inciden los rayos del Sol se encontraría si estuviese

amaneciendo, si fuera mediodía y si estuviese atardeciendo. Después, otro alumno o alumna diferente indicará en qué zona de las tres que se han señalado los rayos atraviesan más atmósfera y en cual menos. La respuesta será que durante el amanecer y el atardecer los rayos del Sol atraviesan más atmósfera que al mediodía.

Una vez comprendido lo anterior, el o la docente explicará que la atmósfera actúa como un filtro, o lo que es lo mismo un colador, y que cuando la luz la atraviesa, esta solo deja pasar ciertos colores.

Tras esto, se pasará a la realización de la demostración, para llevar a cabo esta, primero el o la docente, explicará que las barras de silicona corresponden a la atmósfera (habrá una barra más larga y otra más corta) y que la linterna del teléfono móvil representa el Sol. Se podría decir, que la barra de silicona es un modelo que explica la dispersión de la luz.

Después, un alumno o una alumna colocará de forma horizontal la barra de silicona más larga sobre la linterna, mostrándoselo al resto de compañeros y compañeras. El o la docente tendrá que preguntar de qué color se ve el final de la barra, a lo que estos y estas contestarán, que es de color rojo. Se hará lo mismo con una barra más corta, y el color que se verá será el azul.

Tras esto, se explicará que al amanecer y al atardecer puesto que la luz del Sol tiene que atravesar más atmósfera, o más silicona en el caso de la demostración, filtrará el color rojo, es decir solo dejará pasar este color, haciendo que veamos el final de la silicona un con un tono rojizo al igual que ocurre con el cielo. Sin embargo, en cualquier otro momento, como cuando es mediodía, la luz atravesará menos atmósfera o lo que es lo mismo, menos silicona y filtrará el color azul, lo que hace que se vea cielo y la silicona de dicho color.

Por último, para dar respuesta a la tercera pregunta planeada: ¿Por qué en Marte ocurre lo contrario?, se proyectará la tercera diapositiva y el profesor o profesora preguntará a los estudiantes en qué lugar y en qué momento del día, amanecer, mediodía o atardecer, podrían haberse tomado las fotos. Después de un pequeño debate, un alumno o alumna saldrá y pasará la diapositiva para ver la cuarta en la que aparecen las respuestas y comprobar si acertaron. Tras esto, el o la docente comentará las respuestas, es decir,

explicará que ambas fotos pueden haberse tomado a mediodía, y que la de la izquierda correspondería a la Tierra y la de la derecha a Marte. Además, se resaltarán que en la Tierra durante el día el cielo es azul y en Marte es rojizo.

En la diapositiva siguiente, es decir, la quinta, aparecerán de nuevo dos imágenes, y se volverá a hacer la misma pregunta. La respuesta que se descubrirá al pasar dicha diapositiva y por lo tanto al llegar a las sexta y última, será que la imagen de la izquierda corresponde de nuevo a la Tierra, pero esta vez habría sido tomada durante el atardecer, por lo que el cielo se ve rojizo. Mientras que en la foto de la derecha se puede ver el atardecer en Marte, y el cielo de color azul. Con ayuda de la o el docente, los alumnos y alumnas llegarán a la conclusión de que en Marte ocurre lo contrario que en la Tierra, es decir, cuando en Marte el cielo es rojo en la Tierra lo vemos azul y viceversa. La explicación que acompañará a esta conclusión será que eso ocurre debido a que la atmósfera de Marte es diferente a la de la Tierra, y entre otras diferencias, esta tiene polvo. Al ser diferente, también filtrará los colores de forma diferente, es decir, al contrario que en la Tierra.

Para finalizar la sesión, el o la docente hará las preguntas que considere oportunas para repasar lo aprendido y solucionará las dudas que les puedan surgir a los estudiantes.

### **2.3. Anclaje curricular.**

A continuación, encontramos dos tablas, cada una de ellas corresponde a una de las áreas que se trabajan en la propuesta de intervención, estas son el Área de Ciencias de la Naturaleza y el Área de Ciencias Sociales.

En cada tabla y por lo tanto en su área correspondiente, aparece el bloque de aprendizaje, los criterios de evaluación a partir de los cuales se ha diseñado la propuesta de intervención, los códigos de dichos criterios, los contenidos, competencias y estándares de aprendizaje relacionados.

Todo ello, ha sido obtenido del currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Canarias establecido en el Decreto 89/2014, del 1 de agosto.

<b>Área de Ciencias de la Naturaleza</b>		
<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE IV: MATERIA Y ENERGÍA</b>		
<b>TERCER CURSO</b>		
<b>Criterio de evolución</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	
PCNA03C05	Describir el comportamiento de objetos y materiales en situaciones cotidianas ante la luz o por aplicación de una fuerza a partir de experiencias diversas, registrando los efectos observados y comunicando de forma oral y escrita el proceso y el resultado obtenido.	
<b>Estándares de Aprendizaje evaluables</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>
53. Conoce las leyes básicas que rigen fenómenos, como la reflexión de la luz, la transmisión de la corriente eléctrica. 65. Investiga a través de la realización de experiencias sencillas para acercarse al conocimiento de las leyes básicas que rigen fenómenos, como la reflexión de la luz, la transmisión de la corriente eléctrica, el cambio de estado, las reacciones químicas: la combustión, la oxidación y la fermentación.	1. Observación y descripción del comportamiento de los cuerpos ante la luz mediante la realización de sencillas experiencias sobre la reflexión y refracción de la luz, la descomposición de la luz blanca, la identificación de los colores básicos, etc.	CMCT, AA, SIEE, CSC

<b>Área de Ciencias Sociales</b>		
<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE II: EL MUNDO EN QUE VIVIMOS</b>		
<b>TERCER CURSO</b>		
<b>Criterio de evaluación</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	
PCSO03C04	Identificar la relación entre las condiciones climáticas en diversos puntos del planeta y la vida, y valorar la importancia de las predicciones meteorológicas para el desarrollo de las actividades cotidianas, sociales y económicas de los seres humanos.	
<b>Estándares de Aprendizaje evaluables</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>
27. Identifica y nombra fenómenos atmosféricos y describe las causas que producen la formación de las nubes y las precipitaciones.	1. Aproximación al concepto de atmósfera y valoración de su importancia en la vida de los seres vivos. Actuaciones para evitar su contaminación.	CMCT, CSC
<b>Criterio de evaluación</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	
PCSO03C05	Identificar los astros del sistema solar y la ubicación de la Tierra y la Luna en este, explicando las principales características de la Tierra, los movimientos de rotación y traslación y sus consecuencias en la naturaleza y en nuestras vidas, con la finalidad de tomar conciencia de la magnitud del sistema solar mediante la observación y el tratamiento de diversas fuentes textuales, audiovisuales, gráficas, etc.	
<b>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>

<p>19. Describe las características, componentes y movimientos del Sistema Solar, identificando el Sol en el centro del Sistema Solar y localizando los planetas según su proximidad.</p> <p>21. Explica el día y la noche como consecuencia de la rotación terrestre y como unidades para medir el tiempo.</p> <p>23. Identifica, nombra y describe las capas de la Tierra.</p>	<p>1. Localización de la Tierra en el sistema solar.</p> <p>3. Reconocimiento de formas de representación de la Tierra: mapas, imágenes y globo terráqueo.</p> <p>4. Explicación de la rotación terrestre y sus consecuencias (el día y la noche). Distinción de los ejes y polos geográficos.</p>	<p>CMCT, CL, CSC, AA</p>
--	--	--------------------------

### **Diferencia entre el currículo de Educación Primaria de Andalucía y de Canarias.**

En primer lugar, se exponen los bloques de aprendizaje, criterios de evaluación, indicadores, objetivos y contenidos que se trabajan en la propuesta de intervención. Estos se encuentran organizados en dos tablas, la primera corresponde al área de Ciencias de la Naturaleza y la segunda al área de Ciencias Sociales.

Todo ello, se recoge en la Orden de 17 de marzo de 2015 por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía.

Cabe mencionar, tal y como se explica en el apartado anterior, que estos elementos mencionados se han seleccionado en función de los conceptos trabajados durante la propuesta de intervención.

<b>Área de Ciencias de la Naturaleza</b>		
<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE IV: MATERIA Y ENERGÍA</b>		
<b>SEGUNDO CICLO</b>		
<b>Criterio de evaluación</b>		
C.E.2.6. Conocer las leyes básicas que rigen determinados fenómenos físicos como la descomposición y propiedades de luz, el electromagnetismo, la flotabilidad y aquellas relacionadas con la separación de los componentes de una mezcla, mediante la planificación y realización, de forma colaborativa, de sencillas investigaciones y experiencias a través del método científico y exponer las conclusiones obtenidas de forma oral y/o gráfica, usando las tecnologías de la información y la comunicación.		
<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>
15.1. Conoce las leyes básicas que rigen fenómenos, como la reflexión de la luz, la transmisión de la corriente eléctrica.	4.7. Las propiedades elementales de la luz natural. 4.8. Los cuerpos y materiales ante la luz. 4.9. La descomposición de la luz blanca. El color.	CMCT, CCL, CAA, SIEP
<b>Indicadores</b>	<b>Objetivos</b>	
CN.2.6.2. Planifica y realiza sencillas experiencias para observar y estudiar la reflexión, 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.	O.CN.2. Analizar y seleccionar información acerca de las propiedades elementales de algunos materiales, sustancias y objetos y sobre hechos y fenómenos del entorno, para establecer diversas hipótesis, comprobando su evolución a través de la planificación y la realización de proyectos, experimentos y experiencias cotidianas.	

<b>Área de Ciencias Sociales</b>		
<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE II: EL MUNDO EN QUE VIVIMOS</b>		
<b>SEGUNDO CICLO</b>		
<b>Criterio de evaluación</b>		
C.E.2.5. Identificar el tiempo atmosférico, sus factores y las características: nubes, viento, precipitaciones y temperatura, explicando las estaciones del año, las estaciones meteorológicas: instrumentos y sus utilidades, así como algunos símbolos básicos de los mapas del tiempo y las características propias del clima en Andalucía.		
<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>
18.1. Identifica y nombra fenómenos atmosféricos y describe las causas que producen la formación de las nubes y las precipitaciones.	2.3. Mapas del tiempo. Símbolos convencionales. La atmósfera.	CCL, CAA, CMCT
<b>Indicadores</b>	<b>Objetivos</b>	
CS.2.5.1. Identifica tiempo atmosférico y clima, utilizando símbolos en mapas del tiempo, interpretándolos para su predicción y define las estaciones del año, sus características atmosféricas y explica los principales factores que predicen el tiempo.	O.CS.1. Desarrollar hábitos que favorezcan o potencien el uso de estrategias para el trabajo individual y de grupo de forma cooperativa, en contextos próximos, presentando una actitud responsable, de esfuerzo y constancia, de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en la construcción del conocimiento y espíritu emprendedor, con la finalidad de planificar y gestionar proyectos relacionados con la vida cotidiana.	
<b>TERCER CICLO</b>		
<b>Criterio de evaluación</b>		

CE 3.4. Explicar cómo es y de qué forma se originó el Universo y sus principales componentes, describiendo las características principales del Sistema Solar e identificando diferentes tipos de astros y sus características ubicando y localizando al planeta Tierra, a la Luna en el Sistema Solar y describiendo sus características, movimientos y consecuencias.

Estándares de aprendizaje	Contenidos	Competencias
<p>12.1 Describe las características, componentes y movimientos del Sistema Solar, identificando el Sol en el centro del Sistema solar y localizando los planetas según su proximidad.</p>	<p>2.2. El Sistema Solar: Sol, planetas, satélites, asteroides, meteoritos, cometas y estrellas fugaces.</p> <p>2.3. La Tierra: forma, aspecto y composición. Movimientos y sus consecuencias: La rotación terrestre. Eje y polos geográficos. El día y la noche. El movimiento de traslación de la Tierra. Las estaciones. Las capas de la Tierra.</p> <p>2.5. La representación de la Tierra: El globo terráqueo identificación de los polos, el eje y los hemisferios. El Planisferio: físico y político.</p>	<p>CCL, CMCT</p>

Indicadores	Objetivos
<p>CS.3.4.1. Describe las características, componentes y movimientos del Sistema Solar, identificando el Sol en el centro del Sistema solar y localizando los planetas según su proximidad.</p> <p>CS.3.4.3. Identifica, localiza y explica las principales características del Sistema Solar, el Sol, el planeta Tierra y la Luna, con sus fases,</p>	<p>O.CS.1. Desarrollar hábitos que favorezcan o potencien el uso de estrategias para el trabajo individual y de grupo de forma cooperativa, en contextos próximos, presentando una actitud responsable, de esfuerzo y constancia, de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en la construcción del conocimiento y espíritu emprendedor, con la finalidad de planificar y gestionar proyectos relacionados con la vida cotidiana.</p>

describiendo como se produce el día y la noche y las estaciones del año.		
<b>Criterio de evaluación</b>		
CE.3.5. Identificar y describir las capas de la Tierra según su estructura, explicando sus características básicas, explorando y conociendo las diferentes formas de representar la Tierra, usando y manejando planos, mapas, planisferios y globos terráqueos, situando correctamente los elementos geográficos y manejando los conceptos de paralelos, meridianos y coordenadas.		
<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>
15.1 Explica las distintas representaciones de la Tierra, planos, mapas, planisferios y globos terráqueos.	2.5. La representación de la Tierra: el globo terráqueo identificación de los polos, el eje y los hemisferios. El planisferio: físico y político.	CCL, CMCT
<b>Indicadores</b>	<b>Objetivos</b>	
CS.3.5.1. Identifica, describe y nombra los rasgos principales de las capas de la Tierra y lo explica empleando mapas, planos y globos terráqueos.	O.CS.1. Desarrollar hábitos que favorezcan o potencien el uso de estrategias para el trabajo individual y de grupo de forma cooperativa, en contextos próximos, presentando una actitud responsable, de esfuerzo y constancia, de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en la construcción del conocimiento y espíritu emprendedor, con la finalidad de planificar y gestionar proyectos relacionados con la vida cotidiana.	

A continuación, se desarrollan las diferencias encontradas entre el currículo de Educación Primaria de la Comunidad de Canarias y el de la Comunidad de Andalucía, o lo que es lo mismo, entre las tablas que aparecen anteriormente.

En primer lugar, podemos observar que el currículo de Canarias está organizado por cursos, mientras que el de Andalucía se organiza por ciclos. Encontramos, también, que en Andalucía los objetivos específicos de cada área se relacionan con sus criterios de evaluación correspondientes. Sin embargo, en Canarias esto no ocurre, es decir, dichos objetivos se mencionan, pero no se especifica el criterio de evaluación relacionado.

Otra diferencia que podemos observar es que en el currículo de Andalucía aparecen los indicadores de logro, y en el de Canarias esto no ocurre.

Con respecto a los contenidos, cabe destacar, que en ambas comunidades el concepto de luz y sus fenómenos se impartirán en el segundo ciclo, al igual que aquellos contenidos relacionados con la atmósfera. No obstante, en Canarias, esto tendrá lugar concretamente en tercer curso, pues como se ha mencionado anteriormente en dicha comunidad se especifica este.

Por último, en la Comunidad de Canarias en tercero de Primaria, se abordan los contenidos relacionados con el Sistema Solar, la representación de la Tierra, y el movimiento de rotación que da lugar a los días y las noches. Sin embargo, en la Comunidad de Andalucía, dichos contenidos se imparten en el último ciclo de Primaria.

#### **2.4. Propuesta de evaluación.**

La propuesta de innovación se evaluará mediante el análisis de la información recogida gracias a las herramientas e instrumento de evaluación que se explican detenidamente a continuación. Dicho análisis, permitirá el profesorado comprobar si se han cumplido los objetivos propuestos.

En primer lugar, con respecto a la evaluación según el agente, se llevará a cabo la heteroevaluación, es decir, el alumnado será evaluado por otra persona, en este caso por el o la docente que realice la propuesta de intervención. Además, este o esta será a su vez evaluado por el tutor o tutora del grupo en el que se lleve a cabo la propuesta. Por otra parte, además de evaluar al alumnado, los estudiantes evaluarán la actividad llevada a cabo en el aula.

En cuanto a las técnicas de evaluación que utiliza el o la docente encontramos el análisis tanto de las herramientas como del instrumento de evaluación empleados.

Las herramientas de evaluación serán dos encuestas de calidad, en una de ellas el alumnado valorará la actividad, y en la otra el tutor o tutora del grupo será el que valore a la o el docente que lleve a cabo dicha actividad.

Como se menciona anteriormente la encuesta de calidad de la actividad será completada por los alumnos y alumnas al finalizar la propuesta de intervención. Gracias a esta, el alumnado podrá valorar la propuesta, permitiendo que la o el profesor que la lleve a cabo conozca la opinión de los estudiantes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje que ha tenido lugar. Dicha encuesta es la que aparece a continuación.

<b>Encuesta de calidad de la actividad</b>
1. ¿Te ha gustado la actividad que se ha realizado en clase? Rodea: SI/ NO ¿Por qué?
2. ¿Qué es lo que más te ha llamado la atención de esta actividad?
3. ¿He aprendido cosas nuevas gracias a la actividad que se ha llevado a cabo en clase? Rodea: SI/ NO  Si has contestado que SÍ, ¿Qué cosas has aprendido que antes no sabías?

La encuesta de calidad docente que deberá completar el tutor o la tutora del grupo al finalizar la propuesta de intervención es la siguiente.

<b>Encuesta de calidad docente</b>
1. ¿Piensas que la propuesta de intervención se adapta al nivel del alumnado al que va dirigida? Rodea SI/NO ¿Por qué?

2. ¿Consideras que los contenidos que se trabajan se adaptan al nivel del alumnado? Rodea SI/NO ¿Por qué?
3. ¿Crees que la actividad es llamativa para los estudiantes? Rodea SI/ NO ¿Por qué?
4. ¿Cambiarías algo de esta propuesta de intervención? Rodea SI/ NO Si has contestado SI, ¿qué cambiarías? Si has contestado NO, ¿por qué no cambiarías nada?

El instrumento de evaluación consiste en un cuestionario que el alumnado responderá tanto al inicio de la sesión, como al final de la misma. La realización de este permitirá a la profesora o al profesor conocer las ideas previas de los estudiantes, así como comprobar lo que han aprendido. Dicho cuestionario es el que se encuentra a continuación.

<b>Cuestionario inicial y final</b>
1. ¿De dónde viene la luz que nos llega a la Tierra?
2. ¿Cómo se llaman los movimientos que realiza la Tierra? ¿Qué sabes sobre ellos?
3. ¿Por qué se producen los días y las noches?
4. ¿Cómo se llama la capa de aire que rodea la Tierra?
5. ¿Podrías decirme por qué el cielo es azul durante el día? ¿Y por qué es rojizo cuando amanece y atardece?
6. ¿Crees que la atmósfera tiene algo que ver en el color del cielo? Explica un poco tu respuesta.

Por lo comentado anteriormente, según el momento de aplicación, la evaluación es inicial y final. Será final puesto que la encuesta de calidad y el cuestionario mencionados anteriormente se completarán al finalizar la sesión, e inicial ya que el último se completará también al inicio.

### 3. Resultados.

En este apartado se recoge la información obtenida gracias a la observación que tuvo lugar durante la propuesta de intervención que se llevó a cabo en el aula. Las fotos tomadas durante la sesión se recogen en el *Anexo II*.

Cabe mencionar que durante toda la sesión el alumnado escucho la explicación atentamente, y se mostró participativo contestando a todas las preguntas que se les hacía y haciendo sus propias aportaciones cuando consideraban. Además, al comienzo de la misma, los alumnos y alumnas se encontraban muy entusiasmados puesto que se explicó que se iba a llevar a cabo una actividad diferente a las que solían hacer normalmente en la asignatura de Ciencias Naturales, y que, además, no iban a necesitar el libro de texto.

Tras esto, una vez escuchada la canción de “Cumpleaños Feliz”, la mayoría de los alumnos y alumnas respondieron que podían distinguir diferentes notas musicales y se pudo así, hacer la semejanza con el concepto de luz, es decir, se explicó que al igual que la música se podía descomponer en notas musicales, la luz lo hacía en colores. Debido a que este contenido lo habían estudiado anteriormente, fueron capaces de terminar la frase, así como, añadieron que la luz se descomponía en los siete colores del arcoíris. Además, un alumno comentó que esto ocurría cuando la luz blanca atravesaba un prisma o las gotas de lluvia. También, otros estudiantes mencionaron otros aspectos que conocían relacionados con la luz, como la luz ultravioleta.

Al proyectar la primera diapositiva los estudiantes reconocieron rápidamente los elementos que aparecían en ella, estos eran la Tierra, la atmósfera y los rayos del Sol. Cuando se les preguntó si sabían qué era la atmósfera respondieron correctamente.

Después, se les preguntó si sabían qué es lo que ocurría para que se hiciera de día y de noche, a lo que respondieron que la tierra gira sobre sí misma durante las 24 horas del día, y que además gira alrededor del Sol. Una vez hecho esto, salió a la pizarra un voluntario y señaló en qué punto se encontraría si estuviese amaneciendo, si fuera mediodía y si estuviese atardeciendo, y lo acertó a la primera. Tras esto, se explicó que la atmósfera actúa como un filtro que solo deja pasar ciertos colores. Fue sorprendente que los alumnos y alumnas comprendieran el significado de filtro y, además, mencionaran el colador como ejemplo de este.

Para llevar a cabo la demostración, se explicó que las barras de silicona correspondían a la atmósfera y que la linterna del teléfono móvil representaba el Sol. Después, un voluntario colocó la barra de silicona más larga sobre la linterna. Una vez hecho esto, el alumno se los fue mostrando a sus compañeros y compañeras para que lo vieran mejor y se le preguntó que de qué color veían el final de la silicona y todos contestaron de color rojo. Para terminar con la demostración, una alumna hizo lo mismo, pero colocó una barra más corta sobre la linterna. Es cierto que el color azul no se apreciaba completamente, por lo que se volvió a coger la barra de silicona más larga, se colocó sobre la luz y tapó el final, para que así, el alumnado pudiera ver mejor lo que ocurría, y así fue.

Una vez hecho esto, se explicó que al amanecer y al atardecer puesto que la luz del Sol tiene que atravesar más atmósfera, o más silicona en el caso de la demostración, filtrará el color rojo, es decir, solo dejará pasar este color, haciendo que se vea el final de la silicona un con un tono rojizo al igual que ocurre con el cielo. También se comentó, que, en cualquier otro momento, la luz atravesaría menos atmósfera o lo que es lo mismo, menos silicona, filtraría el color azul, y veríamos el cielo y el final de la silicona de este color.

Por último, tras proyectar la segunda diapositiva y preguntar a los estudiantes en qué lugar y en qué momento del día podrían haberse tomado las fotos, los estudiantes contestaron que ambas fotos pueden haberse tomado a lo largo del día, y que la de la izquierda correspondía a la Tierra y la de la derecha a Marte. Para ver si habían acertado, que así fue, un alumno pasó la diapositiva para ver la respuesta.

En la diapositiva siguiente, los alumnos y alumnas adivinaron que la foto de la izquierda correspondía al atardecer en la Tierra, pero para la foto de la derecha hubo diferentes respuestas. No todos los estudiantes respondieron, y los que lo hicieron mencionaron que la foto podía corresponder al planeta Saturno o incluso a Neptuno. Solo un alumno respondió que correspondía a Marte, pero su respuesta fue que lo había deducido al ver que en la diapositiva anterior aparecía este planeta.

Cuando se les preguntó qué diferencia veían entre la Tierra y Marte todos contestaron que en Marte ocurría lo contrario que en la Tierra, es decir, cuando en Marte el cielo era rojo en la Tierra se veía azul y viceversa. Tras esto, se hizo la explicación oportuna, es decir que esto se debía a la atmósfera de Marte es diferente a la de la Tierra, y entre otras

diferencias, esta tiene polvo. Además, al ser diferente, filtraría los colores de forma diferente, es decir, al contrario que en la Tierra.

Al finalizar sesión, se hicieron varias preguntas al alumnado para comprobar si habían entendido lo que se había ido explicando a lo largo de la sesión, y se pudo comprobar que así fue. También, los estudiantes comentaron que les había gustado realizar la demostración y que les gustaría hacer actividades de este tipo más a menudo.

#### **4. Conclusiones.**

En primer lugar, se podría decir que se ha alcanzado el objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado, diseñar una propuesta de intervención para explicar el fenómeno de la dispersión de la luz en un aula de tercero de Educación Primaria, concretamente se explicó por qué el cielo es azul en ciertos momentos del día y rojo en otros. Los resultados obtenidos, gracias a la observación de esta experiencia en el aula, han sido satisfactorios puesto que el alumnado, prácticamente en su totalidad, se mantuvo participativo durante toda la sesión, haciendo sus propias aportaciones y contestando a las preguntas que se les hacía.

Cabe destacar, que, durante la sesión, los alumnos y alumnas mencionaron contenidos que conocían relacionados con el tema de la luz, ya que unos días antes de que se realizara la intervención los estudiantes se examinaron de dicho tema. Sin embargo, en ningún momento hicieron mención al fenómeno de dispersión de la luz o al hecho de que el cielo sea azul y rojo, por lo que pensé que era algo que no habían estudiado o no les quedó claro en el caso de que lo hicieran. Por ello, y por otros aspectos que mencionaré a continuación, considero que elegir este tema fue un acierto.

Entre dichos aspectos, hay que comentar que de los cientos de recursos sobre la luz que aparecen en las distintas fuentes consultadas, solo uno de ellos explicaba el fenómeno de la dispersión mediante una demostración similar a la que se ha llevado a cabo. El resto de los recursos solían centrarse en contenidos relacionados con los colores, las sombras, las

propiedades de los materiales, la energía solar y fenómenos como la reflexión o la refracción de la luz.

Con esto me refiero, a que un hecho que vemos todos los días y que puede resultar tan obvio, como es el caso de que el cielo sea azul durante el día y rojo cuando amanece y atardece, es algo que, por lo que se ha comprobado, no suele trabajarse en Educación Primaria. Además, para diseñar la propuesta de intervención, tuve que informarme a cerca de este fenómeno y recordar por qué y cómo se producía, ya que era algo en lo que nunca me había parado a pensar, y que seguramente cuando tuve que estudiarlo en el colegio lo acabé olvidando, como suele ocurrir con muchos otros contenidos que no se enseñan de forma significativa.

Relacionado con esto, podemos decir, que dicha propuesta de intervención y en concreto la demostración realizada, no tiene por qué ir dirigida únicamente al alumnado, sino que también puede formar parte de la formación del profesorado.

Centrándome ahora en las dificultades que he encontrado durante la realización de este Trabajo de Fin de Grado me gustaría destacar que la búsqueda de un tema que llamara la atención del alumnado y que le pudiera resultar interesante fue larga. No obstante, en el momento que descubrí que la propiedad de la luz que explica el color del cielo de la Tierra podía relacionarse con Marte, me pareció el tema indicado, pues el espacio es algo que suele ser de interés para los estudiantes. Además, el hecho de que se pudieran abordar a su vez contenidos del área de Ciencias Sociales fue también un punto a favor.

Una vez elegido el contenido, ahora me tocaba dominarlo para poder así trabajarlo en el aula. Me sorprendió, como también he comentado anteriormente, que un hecho como es el cambio de la tonalidad del cielo, algo habitual y al que no prestamos mucha atención pues forma parte de nuestro día a día, fuese más complejo de lo que creía y me crease algunos problemas a la hora de comprenderlo.

Por todo lo que acabo de explicar, podría decir que el diseño de la propuesta de intervención fue lo que me resultó más difícil. Pero una vez hecho esto, llevarlo a la práctica fue gratificante ya que pude observar cómo los alumnos y alumnas participaban, hacían preguntas, daban su opinión, y sobre todo se interesaban.

Por último, hay que decir que gracias a este trabajo he recordado la importancia que tiene la enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria y que la formación del profesorado debe ir más allá de los contenidos que se establecen en el currículo.

También, he descubierto que existen una gran variedad de recursos a los que tenemos fácil acceso y que, además, pueden servir de inspiración para crear otros nuevos. No obstante, creo que aún siguen estando a la sombra de los libros de textos y que queda un largo camino para que esto deje de ocurrir.

## **Bibliografía.**

Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A., Aragón-Méndez, M. del M., y Oliva-Martínez, J. M. (2017). Modelos científicos: significado y papel en la práctica científica. *Revista Científica*, 30(3), 155–166.

Aduriz-Bravo, A. y Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 4(3), 40-49.

Alsina, A., Batllori, R., Falgás, M., Güell, R. y Vidal, I. (2016). ¿Cómo hacer emerger las experiencias previas y creencias de los futuros maestros? Prácticas docentes desde el modelo realista. *Revista de Docencia Universitaria*, 14(2), 11-36.

Bautista-Vallejo, J. M., Espigares-Pinazo, M. J. y Hernández-Carrera, R. M. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ante el reto de una nueva enseñanza de las ciencias. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 10(3), 43-60.

Beatriz Bravo Torija Bravo, B. y Mateo González, E. (2017). Visión de los maestros en formación sobre los modelos científicos y sus funciones en las ciencias y en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 33, 143-160.

Chamizo, J.A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 26-41

Consejería de Educación, U. y. (2014). *DECRETO 89/2014, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias*. BOC

Consejería de Educación, U. y. (2015). ORDEN 60/2015, de 17 de marzo, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. BOJA

Cortés Gracia A. L., Gándara Gómez, M., Calvo Hernández, J.M., Martínez Peña, M. B., Gil Quílez, M.J., Ibarra Murillo, J. y Arlegui de Pablos, J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las ciencias en la Educación Primaria. *Enseñanza de las ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 30(3), 155-176.

*El CISC en la Escuela.* (2021). Obtenido de <https://www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/proyectosdid.htm>

García Barros, S. (2016). Conocimiento Científico y Conocimiento Didáctico. Una tensión permanente en la formación docente. Science Knowledge and Education Knowledge. A Continuous Strain in Teachers' Education. *Campo Abierto. Revista De Educación*, 35(1), 31-44.

Gil Flores, J. (2014). Metodologías didácticas empleadas en las clases de ciencias y su contribución a la explicación del rendimiento. *Revista de Educación*, 366, 190-214.

Greca Dufranc, I. M., Meneses Villagrà, J. A. y Diez Ojeda, M. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado en maestro de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 231-256.

Gutiérrez Goncet, R. (2014). Lo que los profesores de ciencia conocen y necesitan conocer acerca de los modelos: Aproximaciones y alternativas. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 7(13), 37-66.

Gutiérrez, R. y Whitelock, D. (2013). Diseño de un curso de formación de profesores para introducir el concepto de modelo científico. Un estudio exploratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 0, 1714-1720.

intef. (s.f.). Obtenido de <https://intef.es/recursos-educativos/>

Jiménez -Tenorio, N., Aragón Núñez, L. y Oliva Martínez, J. M. (2016). Percepciones de estudiantes para maestros de educación primaria sobre los modelos analógicos como recurso didáctico. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(3), 91-112.

Larriba Naranjo, L. F. (2001). La investigación de los modelos didácticos y de las estrategias de enseñanza. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica*, 19, 73-88.

Martín Gámez, C., Prieto Ruz, T. y Jiménez López, M. A. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 167-184.

Mellado Jiménez, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de Ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 17-30.

Nasa Science. (s.f.). Obtenido de: <https://science.nasa.gov/learners/wavelength>

Palma, H. A. (2008). *Metáforas y modelos científicos. El lenguaje en la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Parra, L. R., Menjura, M. I., Pulgarín, L. E. y Gutiérrez, M. M. (2021). Las prácticas pedagógicas. Una oportunidad para innovar en la educación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 17(1), 70-94

Pérez Martín, J. M., Calurano Tena, M. T., Martín Aguilar, C., Esquivel Martín, T. y Bravo Torija, B. (2019). Preguntas en los libros de texto de Ciencias Naturales de Educación Primaria: ¿Procesando o reproduciendo contenidos? *ReiDoCrea*, 8(16), 186-201.

Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.A. (2010). Por qué los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden: qué podemos hacer nosotros para evitarlo. *Revista Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 66, 73-79.

Raviolo, A., Ramírez, P. y López, E. A. (2010). Enseñanza y aprendizaje del concepto de modelo científico a través de analogías. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(3), 581-612.

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación, ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299.

*Science Buddies*. (s.f.). Obtenido de <https://www.sciencebuddies.org/>

Treagust, D. F., Chittleborough, G. y Mamiala, T. L. (2007). La comprensión de los estudiantes sobre el papel de los modelos científicos en el aprendizaje de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), 364-366.

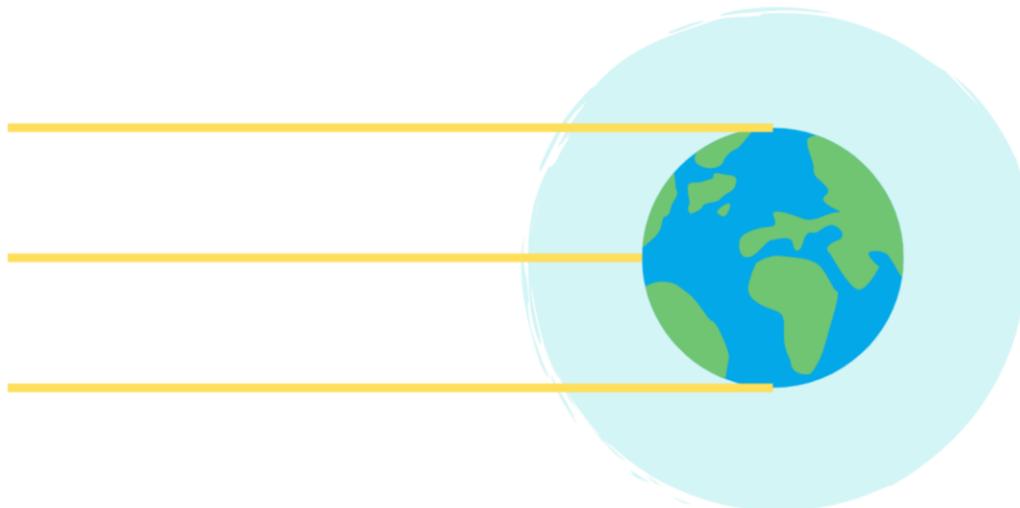
**Anexos.**

*Anexo I*

*Primera diapositiva:*



*Segunda diapositiva:*



*Tercera diapositiva:*



*Cuarta diapositiva:*

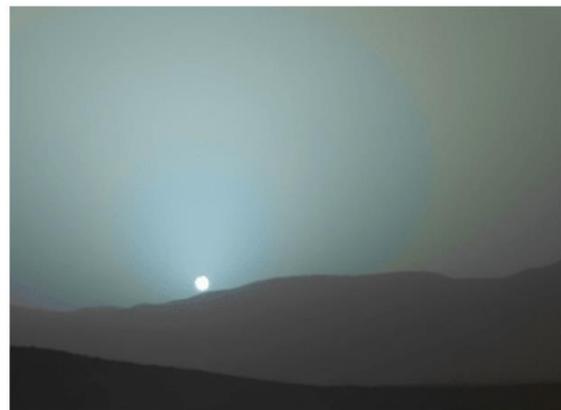
**MEDIODÍA EN LA TIERRA**



**MEDIODÍA EN MARTE**



*Quinta diapositiva:*

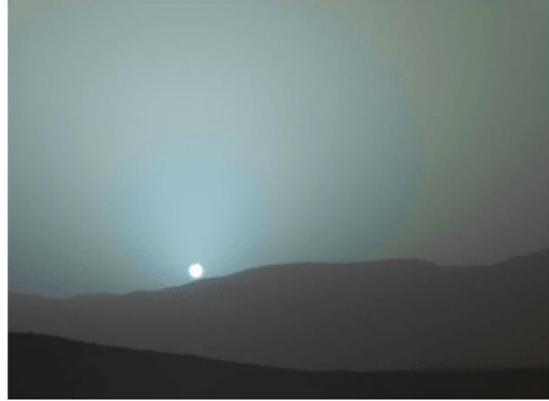


*Sexta diapositiva:*

**ATARDECER EN LA TIERRA** 



**ATARDECER EN MARTE** 



## *Anexo II*



*Figura 1. Presentación de la primera diapositiva.*



*Figura 2. Alumno señalando los diferentes puntos en los que nos encontraríamos al amanecer, al mediodía y al atardecer.*



*Figura 3. Explicación al alumnado del papel de la linterna en la demostración.*



*Ilustración 4. Explicación al alumnado del papel de la barra de silicona en la demostración.*



*Ilustración 5. Realización de la demostración con la ayuda de un alumno. (1)*



*Ilustración 6. Realización de la demostración con la ayuda de un alumno. (2)*



*Figura 7. Preguntas a los alumnos y alumnas sobre las imágenes que aparecen en la diapositiva.*



*Figura 8. Explicación de por qué existe diferencia entre el color del cielo durante el atardecer en la Tierra y Marte.*