

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

Innovación - investigación en Educación STEAM  
para 3.º de Educación Infantil

Doble Grado en Educación Primaria y Educación Infantil

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Universidad Pontificia Comillas

Curso académico 2023/2024

**Marta González López**

Directora del TFG: Olga Martín Carrasquilla

INNOVACIÓN - INVESTIGACIÓN

# EDUCACIÓN STEAM

3.º DE EDUCACIÓN INFANTIL

ENCIENDE  
TU LUZ

PROPUESTA INTEGRADA  
DE CIENCIA Y LITERATURA



## SIGLAS Y ABREVIATURAS

**ABP:** Aprendizaje basado en problemas

**ABPy:** Aprendizaje basado en proyectos

**ACNEAE:** Alumno con necesidades específicas de apoyo educativo

**ACNEE:** Alumno con necesidades educativas especiales

**ARASAAC:** Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa

**BOCM:** Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

**BOE:** Boletín Oficial del Estado

**CCL:** Competencia en comunicación lingüística

**CCr:** Competencia creativa

**CD:** Competencia digital

**CMCCT:** Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología

**CPSAA:** Competencia personal, social y de aprender a aprender

**DUA:** Diseño Universal para el Aprendizaje

**LOE:** Ley Orgánica de Educación (2006)

**LOMLOE:** Ley Orgánica de Modificación de la LOE (2022)

**SAAC:** Sistemas Alternativos y Aumentativos de la Comunicación

**STEM:** Science, Technology, Engineering and Mathematics

**STEAM:** Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics

**TEA:** Trastorno del espectro autista

**UE:** Unión Europea

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introducción y motivación personal.....</b>                                         | <b>9</b>  |
| <b>2. Justificación teórico-normativa .....</b>                                           | <b>11</b> |
| 2.1. Educación STEM y Educación Infantil .....                                            | 12        |
| 2.2. Educación STEAM y Literatura.....                                                    | 15        |
| 2.2.1. Por qué incorporar la literatura infantil en propuestas STEM .....                 | 16        |
| 2.2.2. Cómo incorporar la literatura infantil en propuestas STEM .....                    | 18        |
| 2.3. Educación STEM en la LOMLOE .....                                                    | 20        |
| <b>3. Propuesta de innovación.....</b>                                                    | <b>23</b> |
| 3.1. Justificación de la propuesta.....                                                   | 23        |
| 3.2. Objetivos generales y específicos .....                                              | 25        |
| 3.3. Contexto de aplicación .....                                                         | 27        |
| 3.4. Cronograma de aplicación.....                                                        | 28        |
| 3.5. Metodología .....                                                                    | 29        |
| 3.6. Desarrollo de las sesiones .....                                                     | 32        |
| 3.7. Evaluación .....                                                                     | 53        |
| <b>4. Investigación y resultados.....</b>                                                 | <b>59</b> |
| 4.1. Presentación.....                                                                    | 59        |
| 4.2. Objetivos de la investigación.....                                                   | 60        |
| 4.3. Hipótesis .....                                                                      | 61        |
| 4.4. Método .....                                                                         | 61        |
| 4.4.1. Diseño de la investigación.....                                                    | 61        |
| 4.4.2. Participantes .....                                                                | 62        |
| 4.4.3. Instrumentos de recogida de datos .....                                            | 63        |
| 4.4.4. Procedimiento .....                                                                | 64        |
| 4.4.5. Resultados cuantitativos.....                                                      | 65        |
| 4.4.6. Resultados cualitativos.....                                                       | 67        |
| 4.5. Discusión de resultados y conclusiones.....                                          | 70        |
| 4.6. Debilidades y fortalezas de la propuesta de investigación .....                      | 74        |
| <b>5. Aportaciones y utilidad de la propuesta en el ámbito educativo y personal... 75</b> | <b>75</b> |
| 5.1. Aportaciones y utilidad de la propuesta en el ámbito educativo .....                 | 75        |
| 5.2. Aportaciones y utilidad de la propuesta en el ámbito personal .....                  | 77        |
| <b>6. Referencias bibliográficas.....</b>                                                 | <b>79</b> |

|                                                                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7. Anexos.....</b>                                                                                                                                      | <b>86</b> |
| 7.1. <b>Anexo 1:</b> Competencias clave de la Educación Infantil (BOCM) .....                                                                              | 86        |
| 7.2. <b>Anexo 2:</b> Objetivos de etapa de la Educación Infantil (BOCM) .....                                                                              | 86        |
| 7.3. <b>Anexo 3:</b> Competencias, criterios de evaluación y contenidos del área II -<br><i>Descubrimiento del entorno</i> (BOCM) .....                    | 87        |
| 7.4. <b>Anexo 4:</b> Competencias, criterios de evaluación y contenidos del área I -<br><i>Crecimiento en armonía</i> (BOCM) .....                         | 89        |
| 7.5. <b>Anexo 5:</b> Competencias, criterios de evaluación y contenidos del área III –<br><i>Comunicación y representación de la realidad</i> (BOCM) ..... | 92        |
| 7.6. <b>Anexo 6:</b> Cuento <i>Enciende tu luz; Luci la luciérnaga</i> .....                                                                               | 95        |
| 7.7. <b>Anexo 7:</b> Cuaderno científico con instrucciones .....                                                                                           | 108       |
| 7.8. <b>Anexo 8:</b> Ejemplo de cuaderno científico resuelto por los alumnos.....                                                                          | 114       |
| 7.9. <b>Anexo 9:</b> Carta de <i>Elisa la científica</i> . Situación de aprendizaje .....                                                                  | 117       |
| 7.10. <b>Anexo 10:</b> Cuatro retos de <i>Elisa la científica</i> . Situación de aprendizaje .....                                                         | 118       |
| 7.11. <b>Anexo 11:</b> Láminas extraídas del libro <i>¿Qué se esconde dentro del mar?</i> de<br>Aina Bestard .....                                         | 119       |
| 7.12. <b>Anexo 12:</b> Plantilla para las lupas de celofán .....                                                                                           | 125       |
| 7.13. <b>Anexo 13:</b> Escala para la recogida de datos cuantitativos pre y post .....                                                                     | 126       |
| 7.14. <b>Anexo 14:</b> Escala para la recogida de datos cuantitativos pre y post adaptada<br>a alumnado TEA.....                                           | 127       |
| 7.15. <b>Anexo 15:</b> Respuestas de los alumnos a la entrevista.....                                                                                      | 132       |
| 7.16. <b>Anexo 16:</b> Respuestas de los alumnos a la entrevista resumidas en<br>categorías .....                                                          | 134       |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1: Competencia STEM en Educación Infantil.. .....                                                      | 21 |
| Tabla 2: Competencias específicas que favorecen la competencia STEM en Educación<br>Infantil.....            | 22 |
| Tabla 3: Cronograma de implementación de la propuesta en el aula. ....                                       | 28 |
| Tabla 4: Agrupación de los alumnos en rincones y asambleas durante las seis sesiones<br>del proyecto.. ..... | 31 |
| Tabla 5: Proyecto de centro <i>Aprender a Pensar</i> integrado en la propuesta.....                          | 31 |
| Tabla 6: Sesiones del proyecto estructuradas en tres fases.....                                              | 32 |
| Tabla 7: Rúbrica de evaluación competencial. ....                                                            | 54 |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 8. Conexión entre los principios del DUA y la propuesta de innovación..   | 58 |
| Tabla 9: Análisis descriptivo de las puntuaciones del test del grupo-aula.....  | 65 |
| Tabla 10: Análisis descriptivo de las puntuaciones del test según el sexo. .... | 65 |
| Tabla 11: Resultados de la prueba t de Student.....                             | 66 |
| Tabla 12: Análisis de las respuestas a la pregunta 1 de la entrevista. ....     | 67 |
| Tabla 13: Análisis de las respuestas a la pregunta 2 de la entrevista. ....     | 68 |
| Tabla 14: Análisis de las respuestas a la pregunta 3 de la entrevista. ....     | 69 |
| Tabla 15: Análisis de las respuestas a la pregunta 4 de la entrevista. ....     | 70 |

## ÍNDICE DE FIGURAS<sup>1</sup>

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Secuencia circular. Aprendizaje significativo en Educación Infantil.....  | 14 |
| Figura 2: Principios pedagógicos de la Educación Infantil. ....                     | 15 |
| Figura 3: Situación de aprendizaje. Retos incluidos en las páginas del cuento.....  | 33 |
| Figura 4: Alumnos comprobando qué materiales dejan pasar la luz. ....               | 38 |
| Figura 5: Clasificación de materiales como gafa y no-gafa. Resultado final. ....    | 38 |
| Figura 6: Clasificación de materiales como gafa y no-gafa. Debate en asamblea. .... | 38 |
| Figura 7: Diagrama de Venn. Debate en asamblea .....                                | 42 |
| Figura 8: Diagrama de Venn. Resultado final. ....                                   | 42 |
| Figura 9: Alumnos utilizando los catalejos de colores para resolver retos. ....     | 47 |
| Figura 10: Catalejos de papel celofán elaborados por los alumnos. ....              | 47 |
| Figura 11: Alumnos describiendo el funcionamiento del <i>Robot 1</i> . ....         | 51 |
| Figura 12: Alumnos describiendo el funcionamiento del <i>Robot 2</i> . ....         | 51 |
| Figura 13: Alumno cubriendo el sensor de luz del <i>Robot 2</i> . ....              | 51 |
| Figura 14: Asamblea final. Lectura completa del cuento. ....                        | 53 |
| Figura 15: Ejemplos de dianas de autoevaluación completadas por los alumnos. ....   | 55 |
| Figura 16: Pictogramas para las actividades 1 y 2.....                              | 57 |
| Figura 17: Distribución de la muestra por sexo.....                                 | 62 |
| Figura 18: Distribución de la muestra por edad. ....                                | 63 |

<sup>1</sup> Figura 3 – Figura 14: todas estas figuras son fotografías de elaboración propia tomadas durante la implementación de la propuesta. Se han pixelado los rostros de los alumnos.

## RESUMEN

La realidad socioeducativa de las aulas, así como la normativa vigente (LOMLOE, 2020), demanda enfoques activos y transversales que velen por el desarrollo integral y competencial de sus estudiantes. Esta propuesta de innovación e investigación en Educación STEAM recoge estas demandas en un proyecto sobre la luz y su comportamiento físico: *Enciende tu luz*. La propuesta integra ciencia y literatura de manera que los personajes de ficción den sentido a los aprendizajes científicos y permitan aprendizajes de carácter emocional. Al mismo tiempo, se pretende fomentar el gusto y disfrute por la literatura. Ciencias naturales, lectoescritura, matemáticas y robótica se unen en un mismo proyecto. Se busca que sean los propios alumnos quienes enuncien sus descubrimientos y conclusiones a partir de los materiales que el maestro les ofrece. Toda actividad es guiada por el maestro para asegurar que el alumno sea capaz de verbalizar sus aprendizajes. La propuesta se implanta en un aula de 3.º de Infantil de un centro concertado de la Comunidad de Madrid. La investigación que va de su mano pretende evaluar la propuesta en sí y valorar si la actitud del alumnado hacia la Ciencia varía tras participar en el proyecto STEAM. Se ha utilizado la escala ATSSA de Germann (1988) adaptada al alumnado de Educación Infantil (Reid, 2014). Las puntuaciones obtenidas evidencian el impacto positivo en las actitudes hacia la Ciencia tras esta intervención didáctica diseñada en concordancia con los principios de la Educación STEM, justificando su relevancia, utilidad y transferencia a edades tan tempranas.

**PALABRAS CLAVE:** Educación STEAM, Actitudes hacia la Ciencia, Innovación educativa, Investigación educativa, Literatura Infantil, Robótica Infantil.

**ABSTRACT**

The ongoing socio-educational reality as well as current legislation (LOMLOE, 2020), calls for an active and cross-curricular approach that ensures the integral and competency-based development of students. This proposal of innovation and research in STEAM Education addresses these demands in a project focused on light and its physical behavior: *"Turn Your Light On"* The proposal integrates science and literature in a way that fictional characters give meaning to scientific learning and enable emotional learning. At the same time, it aims to promote the pleasure and enjoyment of literature. Natural sciences, literacy, mathematics, and robotics converge in the same project. The goal is for the students themselves to articulate their discoveries and conclusions based on the materials provided by the teacher. Every activity is guided by the teacher to ensure that students can verbalize what they learn. This proposal is implemented in a third-year preschool classroom at a semi-private school in the Community of Madrid. Accompanying research aims to evaluate the proposal itself and assess whether students' attitudes towards Science change after participating in the STEAM project. Germann's ATSSA scale (1988), adapted for preschool students (Reid, 2014), has been used. The scores obtained demonstrate a positive impact on attitudes towards Science. Owing to following the present pedagogical intervention designed in alignment with the principles of STEM Education, its relevance, usefulness, and transferability is remarkably justified.

**KEY WORDS:** STEAM Education, Attitudes towards Science, Educational Research, Educational Innovation, Children's literature, Robotics for Kids.

## 1. Introducción y motivación personal

En este primer apartado he querido compartir la motivación por la que escogí esta temática para la elaboración de la propuesta de innovación-investigación, así como concretar el enfoque desde el que se ha diseñado e implementado.

En primer lugar, es necesario diferenciar dos términos clave que se emplean a lo largo de este documento: **STEM y STEAM**. El primero de ellos hace referencia a la movilización integrada de conocimientos de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Estas siglas están presentes en la normativa educativa vigente (LOMLOE, 2020) como una de las **competencias clave** que el alumnado debe desarrollar durante toda su etapa educativa; desde Educación Infantil hasta la Educación Secundaria Obligatoria. Esto implica trabajar desde un enfoque interdisciplinar que dé sentido a las ciencias; potenciando el pensamiento crítico a partir de la resolución de problemas. Yakman (2008) introdujo la **"A" de Artes** en STEM. Estas artes no se reducen exclusivamente a la Pintura, sino que engloban también la Literatura, la Filosofía o la Retórica. Por tanto, STEAM se define como la combinación de Ciencia, Tecnología e Ingeniería interpretada a través de las Artes Liberales y basada en las Matemáticas. Se destaca la relevancia de la sensibilidad, la comunicación y las habilidades de lectura/escritura. Desde esta perspectiva holística, integradora y humanista es desde la que se ha diseñado la propuesta de innovación.

La razón principal por la que decidí integrar la literatura en un proyecto STEM para Educación Infantil guarda relación con una experiencia laboral: prácticas como maestra en un centro educativo de Edimburgo, Escocia: *St. Mark's R.C. Primary School*. Es allí donde descubro un horario semanal que no se divide en asignaturas. Es allí donde descubro una forma distinta de presentar las ciencias al alumnado: viva y desafiante, basada en el descubrimiento y el debate, en los cuentos y en el *storytelling*<sup>2</sup>. Es allí también donde empiezo a identificarme con autores que

---

<sup>2</sup> Metodología basada en la narrativa atrapante de sucesos, con un mensaje final que deja un aprendizaje o concepto.

lamentan que nuestro sistema educativo haya descuidado las ciencias en Educación Infantil; centrándose en el aprendizaje de la lectoescritura y las matemáticas (Fernández et al., 2000; Mantzicopoulos et al., 2008).

La curiosidad innata de los niños y las niñas <sup>3</sup> actúa como motor de aprendizaje. Es una pena que este potencial no se conduzca hacia la ciencia y sus beneficios a edades tan tempranas. Davies (2011), Harlen (1998) o Eshach y Fried (2005) defienden la importancia de la educación científica en estas etapas. Afirman que a los niños les divierte observar y pensar sobre la naturaleza, aprenden de manera natural interaccionando con el ambiente y manipulando con los objetos que encuentran a su alrededor, creando sus propias leyes a cerca del funcionamiento del mundo. Asimismo, aseguran que la exposición temprana a hechos científicos hace que se entiendan mucho mejor los conceptos que estudiarán posteriormente. Además, Sjøberg (1997) expone un argumento de carácter democrático para justificar la educación STEM: la libertad y el derecho de todo ciudadano a participar activamente en una sociedad cada vez más bañada por avances científico-tecnológicos que influyen en la vida de las personas. Dotar a las nuevas generaciones de una base científica sólida y crítica es esencial para que puedan intervenir de manera fundamentada y con criterio en las discusiones y debates sociales existentes (Osborne y Dillon, 2008). Es por ello por lo que propuestas como esta tienen objetivos tanto a corto como a largo plazo.

Durante mis prácticas en Escocia pude experimentar un enfoque característico de **Educación Emocional** que coincide con lo aprendido en la asignatura de **Literatura Infantil** de esta universidad. Nuestra profesora, Sonia de la Roz, insistía en presentar la literatura con cuidado y valentía al mismo tiempo: trayendo al aula conflictos emocionales reales que permitan a los niños conectar con sus miedos y preocupaciones. La literatura puede ser incómoda y reconfortante al mismo tiempo; permite sacar a la superficie aquello que no siempre está bien visto. Queda en manos del maestro construir un espacio seguro en el que poder hablar de

---

<sup>3</sup> A lo largo del documento se empleará el género masculino para referirse a ambos sexos.

tristeza, incomprensión, frustración, miedo, pérdida... huyendo de tópicos superficiales y moralejas infantilizadas que evitan o disfrazan estos temas. Además, al trabajar con los pequeños a través de personajes de ficción y no directamente de forma individual con cada uno de ellos, los niños se abren fácilmente y expresan aquello que más les inquieta.

Esta experiencia en un sistema educativo extranjero, sumada a mi formación en la Universidad Pontificia de Comillas y a la colaboración con la Cátedra Mujer STEM de esta misma universidad, ha motivado la decisión de crear un cuento infantil como desencadenante e hilo conductor de un proyecto de ciencias sobre la luz y su comportamiento. Ciencias y letras se unen con el objetivo de expresar al máximo los beneficios de ambas, apoyándose la una en la otra para el beneficio individual de cada alumno.

## **2. Justificación teórico-normativa**

Esta propuesta de innovación educativa STEAM se encuentra en total alineación con la legislación vigente, en particular con la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE), la cual modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). Además, está fundamentada en criterios didácticos y metodológicos que se ajustan y corresponden con el desarrollo evolutivo de los alumnos de Educación Infantil.

Las propuestas de trabajo presentadas están íntimamente relacionadas con el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, que regula la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. Asimismo, se ajustan a las disposiciones establecidas por el Decreto 36/2022, de 8 de junio, emitido por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, el cual establece el currículo y la organización de la etapa de Educación Infantil.

## 2.1. Educación STEM y Educación Infantil

La educación STEM ha adquirido gran relevancia durante estos últimos años, tanto a nivel europeo como a nivel nacional. Ahora bien, *¿tiene cabida o sentido en la etapa de Educación Infantil?*

En septiembre de 2023, la Cátedra Mujer STEM de la Universidad Pontificia Comillas publicó un informe en el que se recogen datos de distintas etapas educativas de los 27 países de la Unión Europea (González-Cervera et al., 2023). Además de un análisis comparativo en el que se observa que España se sitúa por debajo de la media de la UE en términos de Educación STEM, el informe incluye un apartado que describe los sistemas educativos de los países que muestran mejores resultados STEM. Alemania es uno de ellos y, curiosamente, destaca por un programa propio de educación STEM<sup>4</sup> implantado desde 2006 en toda la cadena educativa, desde la etapa de Educación Infantil hasta el final de su carrera como estudiantes. Actualmente, casi el 90% de las escuelas infantiles han implementado este programa.

Sin embargo, resulta difuso e incluso polémico implantar la educación científico-tecnológica a edades tan tempranas. Requiere reflexionar sobre cuál es el verdadero objetivo de esta educación en Infantil. A su vez, esto implica distanciarse de ideas preconcebidas sobre las ciencias y sus métodos. Es bastante común considerar las ciencias como un conjunto de conocimientos formales a los que los niños de Infantil no tienen acceso. Sin embargo, la *alfabetización STEM* (Zollman, 2012) va mucho más allá de adquirir conocimientos básicos de las disciplinas científicas; consiste en desarrollar formas de hacer, pensar, hablar, sentir y valorar la ciencia.

Couso (2017) explica que el objetivo de la educación STEM es afrontar problemas complejos y construir soluciones creativas, todo ello sin olvidar el factor humano, los valores, la crítica y la reflexión. Desde esta perspectiva, parece que los

---

<sup>4</sup> MINT- Aktionsplan 2.0 (Plan de acción STEM 2.0)

contenidos no son el punto de partida ni el eje vertebrador de las propuestas STEM en Infantil. En realidad, para adquirir un buen nivel de alfabetización científica basta con construir bien unas pocas *ideas nucleares básicas* (National Research Council, 2012) y que estas ideas se vayan revisando y complicando a medida que el niño se vaya haciendo mayor.

A la hora de programar, tarea costosa y crítica para el maestro, es importante tener en cuenta lo siguiente: No es realista ni factible diseñar actividades que abarquen todas las disciplinas al mismo tiempo. La clave está en saber navegar entre ellas, decidiendo cuál priorizar en cada momento para que la propuesta sea sencilla a la vez que potente. Se escoja la disciplina que se escoja, la propuesta contribuirá al desarrollo STEM del alumnado siempre y cuando incluya plantear preguntas investigables, elaborar hipótesis, planificar experimentos para comprobarlas, recoger y analizar datos y, por último, elaborar sus propias respuestas basadas en evidencias (Greca et al., 2021).

En cuanto a estas respuestas, no se trata de empujar a los niños a encontrar la explicación científica exacta ni de entrenarlos para que reciten teorías que no comprenden. Se trata de provocar que se cuestionen sus propios modelos explicativos y que reformulen otros nuevos; cada vez más cercanos a los modelos de las ciencias (Feu, 2009). Para ello es necesario adaptar las actividades a su lenguaje e intereses y poder encontrar, entre todos, la respuesta más ajustada posible. No obstante, es responsabilidad del maestro ser riguroso y no aceptar respuestas contrarias a la ciencia.

A partir de estos últimos dos párrafos, podría decirse que en Educación Infantil se prioriza que el alumno asiente las bases del pensamiento y el método científico, recurriendo a rutinas y ejercicios de lógica, frente a la adquisición de conocimientos puramente científicos.

El papel del maestro en Infantil consiste en promover interacciones de calidad: un ambiente rico y estimulante que permita al niño preguntarse y *contestarse* qué ocurre a su alrededor. En definitiva, enseñar ciencias es organizar situaciones y,

estas situaciones, tienen dos ingredientes fundamentales: materiales e interrogantes. Ambos desencadenan un **proceso de aprendizaje significativo en el que el alumno organiza y estructura su pensamiento**. Esto ocurre cuando es él mismo quien saca sus conclusiones y enuncia sus respuestas y descubrimientos. Para explicarlo, se ha elaborado la siguiente figura:

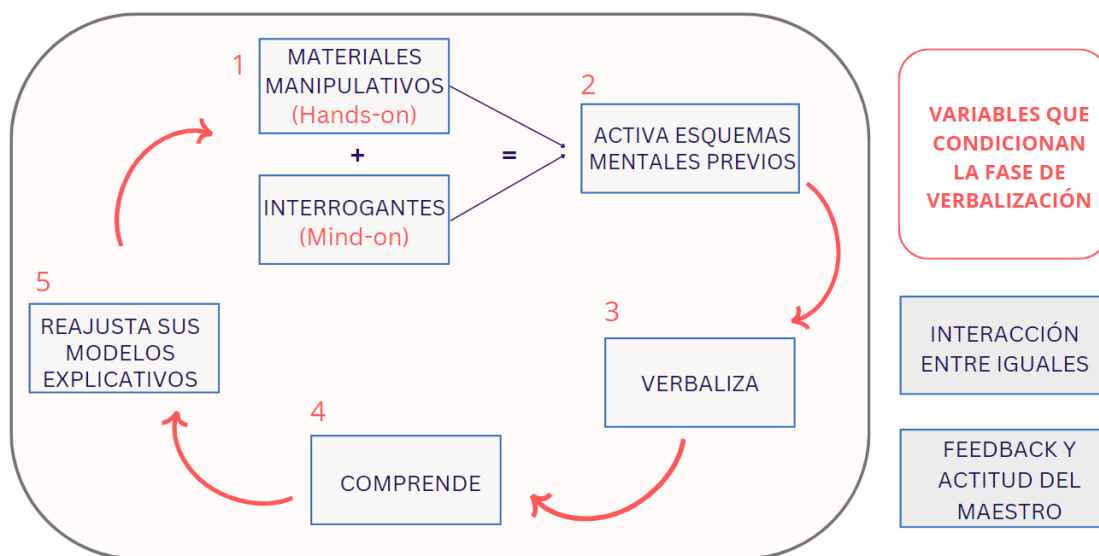


**Figura 1:** Secuencia circular. Aprendizaje significativo en Educación Infantil.

Fuente: elaboración propia.

Como muestra la figura, no basta con ofrecer materiales al alumnado. Reducir la actividad experimental a la mera manipulación es un gran error; por muy variado y llamativo que resulte el material. Ya en 1996 el National Research Council de EE. UU. (National Research Council, 1996), recalca que las actividades, además de motivadoras y manipulativas (*hands-on*), debían activar la mente (*mind-on*). El maestro plantea interrogantes para guiar y estructurar la reflexión del alumnado a partir del material. El material por sí solo carece de utilidad didáctica. En segundo lugar, es imprescindible establecer una correlación entre experiencia y lenguaje (Feu, 2009), por lo que la verbalización del alumno es una de las piezas claves de esta secuencia. Existen dos variables que condicionan la fase de verbalización:

1. Interacción entre iguales: escuchar las diferentes visiones de los compañeros ayuda a cada alumno a destruir-construir nuevos modelos interpretativos (Pujol, 2003), que le ayudan a acercarse cada vez más a los científicos. Incluso para el maestro resulta útil escuchar las aportaciones de los niños para conocer sus esquemas previos y poder adaptar así su práctica docente.
2. Feedback y actitud del maestro: cuando el alumno interviene, se recomienda que el maestro le ofrezca un *feedback* inmediato para asegurar que su expresión sea fiel traducción de su pensamiento y reflexión. Debe crearse una situación comunicativa agradable para el niño; basada en el refuerzo positivo. Cuando las respuestas del alumnado se alejen de la realidad, el maestro las reconducirá en lugar de limitarse a señalar el error. Una buena opción es corregir la respuesta incorrecta del alumno lanzándole otra pregunta. En lugar de dar la respuesta correcta, el maestro moldeará las aportaciones de su alumnado para guiarle hacia una respuesta lógica y ajustada.

Manipular, pensar y comunicar son tres actos que favorecen una comprensión real y significativa que permitirá al alumno modificar y ampliar sus esquemas previos para seguir avanzando y aprendiendo interrelacionando experiencias.

## **2.2. Educación STEAM y Literatura**

La alfabetización científica se ha convertido en una necesidad urgente y esencial para el desarrollo de las personas y de los países. Al mismo tiempo, cada día son más los expertos que advierten de una crisis emocional, ética y filosófica en la sociedad; mostrando gran preocupación por carencias en habilidades comunicativas, asertividad y sensibilidad que, tradicionalmente, han estado vinculadas a asignaturas de letras.

Ante esta doble problemática que la escuela debe resolver, el catedrático José Antonio Marina reflexiona sobre lo siguiente: Aunque resulta innegable que cada

asignatura requiera de una manera de pensar propia, falta en las escuelas un consenso acerca de cuáles deben ser las habilidades de pensamiento necesarias que sobrevuelan todas las asignaturas y vayan más allá de la dicotomía ciencias-letras (Marina, 2009). Relaciona el aprender a pensar con la inteligencia social y emocional. La alfabetización científico-tecnológica no está contrapuesta a otras. Es hora de romper barreras y prejuicios ya que la creatividad, la sensibilidad y la afectividad son elementos imprescindibles de la investigación científica (Cañal, 2004). Es por ello por lo que el término **STEAM** incluye la movilización de conocimientos holísticos procedentes de las artes liberales (Literatura, Música, Pintura, Filosofía...). Se destaca la relevancia de la sensibilidad, la comunicación y las habilidades de lectura/escritura, sugiriendo la reciente transición hacia **STREAM** (Ciencia, Tecnología, Lectura/Escritura, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

La integración ciencias-letras en Educación Infantil, tiene además otro argumento de gran peso: el desarrollo madurativo de los niños de 3 a 6 años y su forma de percibir, interpretar y comprender la realidad.

### **2.2.1. Por qué incorporar la literatura infantil en propuestas STEM**

La integración de la literatura infantil en propuestas STEM puede ser justificada a partir de los principios pedagógicos fundamentales de la Educación Infantil, tal como se ilustra en la *figura 2*; incluida en la siguiente página. Estos principios proporcionan un marco sólido para el diseño de actividades educativas que fomenten el aprendizaje integral y significativo en los niños en edad temprana. La literatura infantil, al ofrecer narrativas atractivas, estimula la imaginación, promueve la adquisición del lenguaje y facilita el desarrollo de habilidades cognitivas y emocionales. Integrar la literatura en propuestas STEM amplía las posibilidades de exploración y comprensión de conceptos científicos, tecnológicos, de ingeniería y matemáticas, enriqueciendo así la experiencia educativa de los niños y fomentando su curiosidad y creatividad.

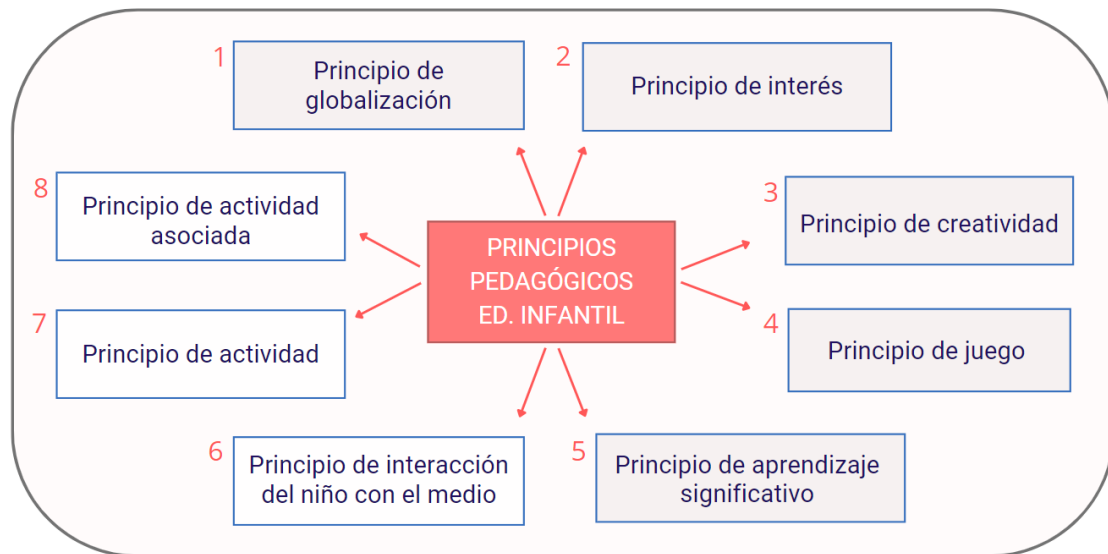


**Figura 2:** Principios pedagógicos de la Educación Infantil.

Fuente: Elaboración propia a partir de Viciano (2023).

Toda práctica educativa debe tener en cuenta el desarrollo madurativo del alumnado al que se dirige, y esta consideración constituye precisamente la base de estos principios, particularmente, la del **principio de globalización**. En este contexto, el término globalización hace referencia al hecho – respaldado por la psicología evolutiva de Piaget (1958) – de que el niño percibe el *todo* antes que las *partes* (Urbano, 2010). En la práctica, esto se manifiesta en los dibujos infantiles: los niños empiezan reproduciendo objetos totales o conjuntos (un cuerpo, una casa, un árbol...) y no suelen ir al detalle pintando, por ejemplo, una mano, una ventana o una rama.

Esto implica organizar una enseñanza de carácter general y fundamental en lugar de analítica y fragmentada en disciplinas especializadas. El objeto de conocimiento debe ser claro y amplio. Por ello, en Infantil se presentan problemas globales que implican la movilización de diversas disciplinas, entendiendo el concepto de interdisciplinariedad como lo natural. Aplicado a la Educación STEM, esto se traduce en evitar fragmentar el horario escolar en distintas asignaturas como ocurre a partir de la Educación Primaria y enseñar las ciencias de manera

integrada con el mundo e intereses de los niños. Es aquí donde la literatura entra en juego y ayuda a percibir la ciencia como algo vivo y accesible.

A la hora de presentar retos al alumnado y que estos sirvan como desencadenante del aprendizaje e hilo conductor del mismo es necesario partir de sus intereses. El **principio de interés** consiste en convertir los intereses del niño en el punto de partida y el factor motivador de los proyectos escolares. El centro de interés es pues, un tema que permite trabajar contenidos y actividades de diferentes disciplinas (Urbano, 2010). Recrear escenarios literarios atractivos para estas edades permite contextualizar los conocimientos científicos y, más importante aún, dotarlos de significado. En cuanto a la temática de la literatura (Canedo-Ibarra et al., 2012 citado en Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016) centran su atención en el interés de los niños de 5-6 años en los seres vivos; especialmente en los animales. Crear personajes literarios que cobren vida en el mundo de los niños responde a su vez a los **principios de creatividad y juego**. Desde esta perspectiva, incluso el teatro y la dramatización tienen cabida en las ciencias. Se aprende jugando, imitando, representando e imaginando.

En definitiva, la literatura acerca a los niños a las leyes abstractas de la ciencia ya que posibilita trabajarlas desde un plano concreto que además responde a sus intereses. Todo ello es lo que favorece que el **aprendizaje** sea **significativo**, que como bien indica la palabra, tenga significado.

### 2.2.2. Cómo incorporar la literatura infantil en propuestas STEM

A la hora de presentar la literatura al alumnado de Educación Infantil, existen ciertos géneros más interesantes que otros. A edades tempranas, el **cuento** es la herramienta más eficaz y la que mejor se ajusta a la educación STEM. Esto se debe a que la metodología que mejor se adapta a la educación científico-tecnológica es la del Aprendizaje Basado en Problemas (Domènech-Casal, 2018). Permite al alumnado percibir el contenido como un medio necesario para solucionar un reto

significativo y motivador. Exige trabajar las ciencias desde un **enfoque comunicativo** de intercambio de ideas desarrollando las habilidades sociolingüísticas del alumnado.

El obstáculo con el que cuentan los maestros de Infantil es que no resulta sencillo plantear problemas científicos reales y motivadores para un alumnado de 3-6 años. Por ello, el cuento puede usarse como herramienta clave: los personajes del cuento pueden ser quienes necesiten la ayuda de los alumnos para resolver un reto o incluso para continuar la historia. Qué mejor forma de contextualizar los aprendizajes, de cualquier tipo, que recurriendo a personajes y escenarios concretos que respondan a sus intereses. No es necesario crear un cuento desde cero sino que se pueden utilizar grandes clásicos de la literatura infantil y editar ciertas escenas o personajes para poder introducir los elementos científicos que interesen al maestro.

Además, según Martínez-Hita (2017), los cuentos no son meros relatos infantiles para entretenerse sino que muestran aspectos reales de la vida tratando temas como el poder, la envidia, la pérdida o el dolor. Conectan con el mundo interior de los niños permitiéndoles resolver conflictos internos. A pesar de ser narraciones en mundos y escenarios lejanos, reflejan realidades cercanas. Pueden llegar a ser crudos a la vez que reconfortantes.

Al trabajar con los pequeños a través de personajes de ficción y no directamente de forma individual con cada uno de ellos, los niños se abren fácilmente y expresan aquello que les inquieta o preocupa. Es también una forma de que el docente conozca el punto de partida de cada uno de sus alumnos y pueda contribuir a un desarrollo armónico más individualizado.

La manera correcta de trabajar un cuento no debe limitarse nunca a la lectura de este, sino a una conversación posterior guiada por el adulto donde los alumnos intercambien experiencias y sensaciones. Volviendo al esquema de la *figura 1*, se debe entender el cuento como un material que también necesita de interrogantes. Comparando escenarios, situaciones, estructuras narrativas... los alumnos

aprenderán a ser cada vez más conscientes de ellos mismos y del mundo que les rodea, analizando la personalidad de los personajes y contribuyendo a la construcción de su propia identidad. La elección del cuento es, por tanto, una decisión crítica y premeditada que debe asumirse con responsabilidad, pues su mensaje puede calar mucho más allá del contenido científico que se quiera introducir en él.

### 2.3. Educación STEM en la LOMLOE

La educación STEM queda enmarcada y justificada en la normativa vigente estatal (Real Decreto 95/2022) y autonómica de la Comunidad de Madrid (Decreto 36/2022), derivada de la Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE, 2022).

Podría decirse que el **enfoque competencial** de la actual ley educativa es su rasgo más novedoso y característico. Las competencias suponen un estadio superior en los niveles de logro de la adquisición de aprendizajes, pues el ser competente implica haber comprendido e interiorizado los contenidos de manera que se movilicen y apliquen con un objetivo claro que el propio alumnado perciba como funcional. Para ello, el profesorado debe plantear **situaciones de aprendizaje**, uno de los elementos curriculares a los que más protagonismo da esta ley. Estas situaciones coinciden con lo comentado en los puntos anteriores: consisten en contextualizar los aprendizajes a partir de situaciones concretas y cercanas a los intereses del alumnado. Dan pie al planteamiento de un reto o problema que implica la movilización de contenidos y competencias para la resolución del problema en la elaboración de un producto u objetivo final. Esto coincide, de nuevo, con la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) o en Proyectos (ABPy).

Tanto el documento estatal como el autonómico, incluyen en los artículos 9 y 6 respectivamente las **competencias clave** de la Educación Infantil ([Anexo 1](#)). Entre ellos existe una ligera diferencia en cuanto a la competencia STEM: La Comunidad de Madrid suprime la ingeniería de las siglas STEM.

| Documento          | Territorio | Competencia                                                                     | Siglas STEM |
|--------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Real Decreto 95/22 | Estatal    | Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e <b>ingeniería</b> | STEM        |
| Decreto 36/2022    | Autonómico | Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología                    | ST(E)M      |

**Tabla 1:** Competencia STEM en Educación Infantil.

Fuente: BOE, BOCM.

Tras una lectura comparativa, no se observan diferencias en la forma de desarrollar la competencia STEM entre un documento y otro. Las competencias específicas, los contenidos y los criterios de evaluación coinciden en ambos. La única diferencia es que el Real Decreto no incluye explícitamente el término *pensamiento computacional* cuando habla de enseñar al alumnado a descomponer y secuenciar tareas complejas en pasos sencillos.

La competencia matemática y la competencia en ciencia y tecnología queda descrita como el inicio del razonamiento lógico y el método científico a partir de fenómenos observables de *su* entorno más próximo. En la etapa de Educación Infantil, cada una de las tres áreas de contenido tiene sus propias competencias específicas y criterios de evaluación asociados. El área II, *Descubrimiento y exploración del entorno*, es la que más contribuye al desarrollo de la competencia STEM según lo establecido en el Decreto 36/2022. A continuación, se presenta una tabla que enumera las competencias específicas para el segundo ciclo de Educación Infantil (3-6) del área II, con el objetivo de que el lector pueda verificar su concordancia con la definición de Educación STEM en la etapa infantil, tal como se ha discutido desde el epígrafe 2.1. La tabla incluye una columna que explica el sentido que estas competencias pueden tener para el desarrollo de la competencia STEM.

| Competencias específicas<br>Área II: Descubrimiento y exploración del entorno (Decreto 36/2022)                                                                                                                                         | Relación con la Educación STEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar las características de materiales, objetos y establecer relaciones entre ellos, mediante la exploración, la manipulación sensorial, el manejo de herramientas sencillas y el desarrollo de destrezas lógico-matemáticas. | Fomento de la exploración activa y la experimentación. Desarrollo de actividades prácticas, para la comprensión de aspectos básicos de ciencia y tecnología y su aplicación a situaciones cotidianas.                                                                                                                                                                                              |
| 2. Desarrollar, los procedimientos del método científico, a través de procesos de observación y manipulación de objetos, para iniciarse en la interpretación del entorno y responder a las situaciones y retos que se plantean.         | Introducción en el proceso de investigación científica, fomentando la observación, la experimentación y la resolución de problemas. Desarrollo de habilidades básicas de investigación, como formular preguntas, realizar predicciones, recolectar datos y sacar conclusiones. Estas habilidades sientan las bases para el pensamiento crítico y el razonamiento científico en etapas posteriores. |
| 3. Reconocer elementos y fenómenos de la naturaleza, mostrando interés por los hábitos que inciden sobre ella, para apreciar la importancia del cuidado y la conservación del entorno.                                                  | Concienciación ambiental y la apreciación de la naturaleza en los niños desde una edad temprana. Adquisición de un sentido de responsabilidad hacia el cuidado del medio ambiente, comprensión de los ciclos naturales y la promoción de prácticas de conservación.                                                                                                                                |

**Tabla 2:** Competencias específicas que favorecen la competencia STEM en Educación Infantil. Fuente: elaboración propia a partir del BOCM.

El [Anexo 3](#) incluye, además, los criterios de evaluación asociados a cada una de estas competencias y los bloques completos de contenido del área II.

En cuanto a la educación STEAM y la incorporación de la literatura que se ha defendido en el apartado anterior, cabe resaltar estos contenidos del área III (Comunicación y representación de la realidad) extraídos del Decreto 36/2022:

- *Textos literarios infantiles. Cuentos que respondan a retos actuales*
- *Vínculos afectivos y lúdicos con los textos literarios*
- *Conversaciones y diálogos en torno a textos literarios que fomenten la curiosidad y la imaginación*
- *Uso social de la lectura como medio de comunicación, aprendizaje y disfrute*

Por último, trabajar las ciencias desde un enfoque globalizador implica también incluir el área I: Crecimiento en armonía. Por ello, las ciencias deben trabajarse a través de metodologías activas basadas en la acción y el movimiento. La educación emocional y la autorregulación, incluidas también en esta área, tienen cabida en las ciencias trabajando desde un enfoque STEAM que incluya la literatura infantil.

Los [Anexos 4 y 5](#) recogen los contenidos, competencias y criterios de evaluación las áreas I y III respectivamente.

### 3. Propuesta de innovación

#### 3.1. Justificación de la propuesta

De acuerdo con las bases y principios establecidos en el marco teórico, surge la presente propuesta con el objetivo principal de integrar la ciencia y la literatura desde un enfoque constructivista en el que el propio alumno enuncie sus descubrimientos y aprendizajes, desarrollando una actitud positiva hacia la Educación STEAM.

En los siguientes apartados se presenta un proyecto de seis sesiones en torno a la luz y su comportamiento físico. Se incluyen otras de las disciplinas STEM como son las **matemáticas** y la **tecnología**: Cada actividad involucra el uso de lenguaje matemático para abordar nociones espaciales y enunciados lógicos. Además, se incluye una sesión de **robótica infantil** como parte del enfoque multidisciplinario del proyecto.

El hilo conductor del proyecto es un cuento de elaboración propia, ***Enciende tu luz***, incluido en el [Anexo 6](#). En él se presenta un problema: Luci la luciérnaga está perdiendo su luz. El alumnado tendrá que investigar sobre la luz y su comportamiento para poder descubrir qué le ocurrió a Luci. Para ello, tendrá que resolver cuatro retos que responden a las cuatro sesiones centrales de la propuesta. Solo entonces estarán listos para seguir leyendo las páginas finales del cuento.

El proceso de elaboración del cuento se vio influenciado por decisiones didácticas. En cuanto al **contenido**, a pesar de crear una historia ficticia entre animales, se decidió incluir un fenómeno científico y real como es la bioluminiscencia<sup>5</sup>. En cuanto a la **forma**, se quiso que pudiera servir al alumnado para desarrollar el aprendizaje de la lectoescritura: El fonema /θ/ en castellano se puede representar con los grafemas c ó z según la vocal a la que acompañe. Cuando la palabra termina por este fonema, siempre se escribe con z. Por ello, palabras clave como *luz*, *Luci* y *luciérnaga* ayudarán al alumnado a asimilar esta regla ortográfica y fonética. Otro objetivo fue introducir los grafemas ch y su correspondiente fonema /tʃ/, asociando personajes con adjetivos: *El mapache chistoso* y *charlatán*. Por último, referido al formato, todas las ilustraciones del cuento han sido creadas con la herramienta de Inteligencia Artificial de Microsoft Bing *Image Creator*.

El mensaje y transferencia de la propuesta va mucho más allá del conocimiento científico, pues contribuye al **desarrollo emocional** del alumnado y vincula la ciencia con las vivencias e inquietudes personales de cada niño. Esto queda reflejado en la asamblea de la última sesión en la que se responden preguntas como *Y a ti, ¿qué te hace brillar? ¿Qué cosas del día a día o personas te dan energía? ¿Cuándo fue la última vez que sentiste que tu luz se apagó?*

Además del cuento, también se ha creado un cuaderno de aprendizaje para guiar y apoyar las reflexiones y conclusiones del alumnado; sirve también como evidencia

---

<sup>5</sup> Proceso por el cual algunos seres vivos producen luz, dando como resultado una reacción bioquímica en la que comúnmente interviene una enzima llamada luciferasa.

de aprendizaje para la evaluación. Este enfoque se alinea con la propuesta de experiencias STEAM de calidad en edades tempranas, que promueve el desarrollo de habilidades en estas áreas y facilita los aprendizajes futuros (Zollman, 2012). El [Anexo 7](#) incluye el cuadernillo con las instrucciones de cada página y el [Anexo 8](#), un ejemplo de cuadernillo resuelto por un alumno de 3.º de Infantil.

Una vez expuestas estas aclaraciones previas para el desarrollo de la propuesta, se exponen a continuación los puntos clave de su diseño e implementación en el aula.

### 3.2. Objetivos generales y específicos

En primer lugar, es necesario aclarar los dos tipos de objetivos que se han incluido en esta propuesta de innovación.

Por un lado, se han establecido **objetivos generales y específicos que hacen referencia a la innovación** en sí, asentando las bases de una propuesta coherente y estructurada. Basándose en estos objetivos, se han podido diseñar y planificar las distintas sesiones y actividades, lo que facilita la dirección y especificación de las decisiones pedagógicas de la propuesta, así como la evaluación de su impacto y utilidad.

En consonancia con lo anterior, se han establecido **objetivos que hacen referencia al alumnado** o las actuaciones que de él se esperan. Se concretan en cada una de las seis sesiones que conforman esta propuesta. Por último, Los objetivos generales de la etapa establecidos en la ley actual han sido tomados como referencia y seleccionados para cada sesión, siendo todo ello detallado en el apartado 3.6.

Los objetivos de etapa, tal y como los contempla el *Decreto 36/2022, de 8 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Infantil*, se recogen en el artículo 5 y se incluyen en el [Anexo 2](#) de este documento.

A continuación se enumeran los objetivos generales y específicos de la propuesta de innovación:

**1. Diseñar y elaborar una propuesta que integre ciencia y literatura justificada en el currículo de Educación Infantil.**

- 1.1. Incluir los elementos del currículo del área II (*Descubrimiento y exploración del entorno*) que favorecen la competencia STEM.
- 1.2. Incluir los elementos del currículo del área III (*Comunicación y representación de la realidad*) que favorezcan el acercamiento a los textos literarios.
- 1.3. Construir una propuesta coherente en la que la literatura dote de significado emocional a los descubrimientos científicos a través de competencias de autorregulación del área I (*Crecimiento en armonía*).

**2. Diseñar una propuesta basada en el aprendizaje por descubrimiento guiado en la que cada alumno enuncie y comunique sus propias conclusiones científicas.**

- 2.1. Priorizar actitudes y rutinas propias del pensamiento y método científico: elaboración y comprobación de hipótesis.
- 2.2. Ofrecer interrogantes al alumnado que le sirvan para guiar y personalizar sus reflexiones y conclusiones a partir de la manipulación de los materiales.
- 2.3. Potenciar las interacciones entre iguales.

**3. Desarrollar una propuesta motivadora, atractiva e interesante para el alumnado en la que la ciencia se perciba como algo vivo y significativo.**

- 3.1. Crear una situación de aprendizaje atractiva y creativa que fomente su curiosidad y responda a sus intereses.
- 3.2. Estructurar una sesión final de reflexión que incluya procesos de metacognición.

### 3.3. Contexto de aplicación

Los destinatarios de la aplicación de esta propuesta son los 25 alumnos del aula de 3.º de Educación Infantil B del colegio Santa Ana y San Rafael. El centro, católico, concertado y bilingüe en todas sus etapas, se ubica en el distrito de Salamanca de la provincia de Madrid. La posibilidad de implementarla en este centro y no en otro surge a partir de las prácticas intensivas de fin de grado.

Santa Ana y San Rafael pertenece a la red de colegios Marianista de España. Es un centro de línea dos que abarca desde Educación Infantil hasta Bachillerato y Formación Profesional. Lo más destacable de su proyecto educativo es la cercanía y la personalización del aprendizaje. Esto es posible debido al tamaño reducido de alumnos por curso. Es un centro pionero a nivel nacional en rutinas y destrezas de pensamiento. Tiene un proyecto propio de centro, ***Aprender a pensar***, que potencia la cultura del pensamiento sistematizando sus pasos desde Educación Infantil. Esta metodología va de la mano del aprendizaje cooperativo. Los maestros reciben formación en el propio centro y son evaluados periódicamente por maestros de otros centros Marianistas. En la etapa de Educación Infantil se implantan las primeras técnicas y rutinas: lluvia de ideas, qué sé/qué quiero aprender, el todo y las partes, el diagrama de Venn y el diagrama causa-efecto de Ishikawa.

El nivel socioeconómico de las familias, en términos generales, es medio-alto. Destaca su involucración y participación semanal, tal como muestra el horario de aula incluido en el apartado 3.4.

Es importante comentar que es un centro de escolarización preferente de alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Cuenta con un aula TEA y con un departamento de orientación que atiende a las etapas de Infantil y Primaria.

En cuanto al contexto particular del aula, está formada por 15 alumnos y 10 alumnas. Existe gran diversidad en cuanto a nivel de madurez y aprendizaje de la lectoescritura. Se observa que los alumnos más avanzados en lectoescritura no siempre coinciden con los más avanzados en destrezas lógico-matemáticas. Se

considera que, tanto la propuesta como los estudiantes se verán beneficiados de la divergencia de pensamiento consecuencia de dichas circunstancias. Dentro de esta heterogeneidad, cabe destacar la presencia de un alumno con Necesidades Educativas Especiales (ACNEE) con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Toda adaptación necesaria será consensuada con la maestra tutora y descrita en el apartado 3.8. de este documento.

Debido a la falta de propuestas de innovación e investigación STEM en la etapa de Educación Infantil (Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016), a pesar de haber sido diseñada para un contexto de aula concreto, estas sesiones se podrían llevar a cabo en cualquier otro centro educativo. De la misma manera, a pesar de haber sido concretada a partir de los elementos curriculares del segundo ciclo de Educación Infantil, podría aplicarse, con las adaptaciones pertinentes, al primer ciclo de Educación Primaria.

### 3.4. Cronograma de aplicación

La propuesta se implementó a lo largo de una semana, concretamente la semana del 18 de marzo anterior a las vacaciones de Semana Santa. La siguiente tabla muestra la distribución de las seis sesiones que conforman esta propuesta en el horario escolar del aula.

|               | LUNES 18                        | MARTES 19       | MIÉRCOLES 20   | JUEVES 21                                     |
|---------------|---------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------------------|
| 9:00 - 10:00  | Presentación del cuento + retos | Inglés          | Inglés         | Inglés                                        |
| 10:00 - 11:00 | Inglés                          | Psicomotricidad | Lectoescritura | Lectoescritura                                |
| 11:00 - 11:30 | RECREO                          |                 |                |                                               |
| 11:30 - 13:00 | Lectoescritura                  | Actividad 3     | Actividad 4    | Psicomotricidad                               |
| 13:00 - 15:00 | COMEDOR                         |                 |                |                                               |
| 15:00 - 17:00 | Actividad 1                     | Familias        | Inglés         | Lectura completa del cuento + reflexión final |
|               | Actividad 2                     |                 |                |                                               |

**Tabla 3:** Cronograma de implementación de la propuesta en el aula.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Metodología

La metodología empleada como eje vertebrador de la propuesta es la del **Aprendizaje Basado en Proyectos**. Además de ser la metodología estrella de las propuestas STEM (Domènech-Casal, 2018), es la que mejor se adapta al enfoque globalizado de la Educación Infantil. En el caso particular de esta propuesta, el proyecto es de corta duración, una sola semana. Existe un claro desencadenante protagonizado por *Luci la luciérnaga* y cuatro retos que los alumnos deberán resolver para dar cierre al proyecto.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) emerge como una herramienta de gran valor en la Educación Infantil, impulsando un proceso de aprendizaje activo y fomentando la comunicación efectiva y el desarrollo de habilidades científicas desde una edad temprana (Domènech-Casal, 2018). Este enfoque educativo, arraigado en la noción de propósito en los procesos de enseñanza-aprendizaje, como lo articuló Kilpatrick (1918), ofrece a los estudiantes la oportunidad de participar en actividades que generan interrogantes y conectan con sus experiencias previas, activando así su memoria (Feu, 2009). Al facilitar la colaboración, la comunicación entre iguales y la resolución de problemas, este enfoque no solo fortalece las competencias STEM, sino que también fomenta el autoaprendizaje y aumenta la atención de los estudiantes en el proceso educativo.

En esta propuesta metodológica, se destaca la importancia de los interrogantes como herramienta pedagógica clave (Feu, 2009). Se enfatiza en que las actividades sean capaces de generar interrogantes en los estudiantes y se subraya la necesidad de que el maestro juegue un papel fundamental en este proceso, convirtiendo al alumnado en el protagonista de su aprendizaje. Este enfoque implica incluir un amplio apartado de interrogantes en todas las actividades, cuidadosamente diseñados con intenciones didácticas específicas, como comparar, contrastar y crear conflictos cognitivos. El objetivo es apoyar la reflexión de los alumnos para lograr un **Aprendizaje por descubrimiento guiado**. Este enfoque se basa en el papel activo del niño en la construcción del conocimiento.

Se sostiene en la premisa de que el conocimiento real se adquiere mediante el descubrimiento personal, y que el significado surge exclusivamente de este proceso creativo. El maestro guía la reflexión de su alumnado al mismo tiempo que fomenta su autonomía y el desarrollo de habilidades críticas y creativas (Espinoza-Freire, 2022).

Además, se resalta la importancia de la **comunicación de pensamientos, ideas y resultados** como parte integral del proceso educativo (Sanmartí, 2007). Al hablar sobre los hechos y resultados de las actividades, los estudiantes pueden organizar sus pensamientos, mientras que al escuchar diferentes puntos de vista de sus compañeros, tienen la oportunidad de construir nuevos modelos interpretativos.

Otra de las metodologías que encaja a la perfección dentro de los proyectos es la de los rincones de trabajo. En este caso, en lugar de organizar rincones simultáneos por los que los alumnos rotan de manera autónoma, se ha organizado un único rincón: el **rincón de aprendizaje STEAM**. Este rincón es fundamental para que los niños adquieran un verdadero entendimiento de los conceptos. A través de la exploración y la manipulación en estos espacios, los niños construyen su aprendizaje de manera significativa (Brown, 1991). Su integración es crucial, ya que despierta la curiosidad y el interés de los niños, permitiéndoles plantear preguntas y experimentar con fenómenos naturales. Este tipo de rincones proporcionan oportunidades para el juego, el asombro y la reflexión, lo que contribuye a la estructuración adecuada de la información y al desarrollo de habilidades científicas desde una edad temprana (Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016).

Esta metodología de rincones se emplea en las cuatro sesiones centrales de la propuesta. Se organiza al alumnado en grupos reducidos de manera que puedan acudir grupo a grupo al rincón donde se encuentran todos los materiales. Mientras tanto, el resto del alumnado trabaja de manera autónoma según la programación de aula establecida. Esto hace posible una atención más personalizada que permite asegurar que cada alumno verbalice lo que ocurre en las distintas situaciones y retos que se plantean. Además, es una forma de asegurar que haya

material suficiente para que todos puedan manipular y comprobar sus predicciones. En relación con esto último, las actividades 1 y 2 se hicieron en un rincón de 12 alumnos, pues el material era variado y abundante; los alumnos acudieron en dos turnos (equipo azul y equipo verde). Las actividades 3 y 4 requerían de grupos más reducidos por la complejidad y tipo de materiales. Los alumnos acudieron en cuatro turnos de 6 miembros (equipo verde 1, equipo verde 2, equipo azul 1 y equipo azul 2). La siguiente tabla muestra la distribución de los alumnos durante las seis sesiones de la propuesta.

| LECTURA DEL CUENTO + RETOS | ACTIVIDAD 1                 | ACTIVIDAD 2                 | ACTIVIDAD 3                                                        | ACTIVIDAD 4                                                        | LECTURA DEL CUENTO + REFLEXIÓN FINAL |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Gran grupo<br>asamblea     | RINCÓN DE APRENDIZAJE STEAM |                             |                                                                    |                                                                    | Gran grupo<br>asamblea               |
|                            | Equipo azul<br>Equipo verde | Equipo azul<br>Equipo verde | Equipo azul 1<br>Equipo azul 2<br>Equipo verde 1<br>Equipo verde 2 | Equipo azul 1<br>Equipo azul 2<br>Equipo verde 1<br>Equipo verde 2 |                                      |

**Tabla 4:** Agrupación de los alumnos en rincones y asambleas durante las seis sesiones del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Por último, en consonancia con la línea metodológica del centro en el que se realiza esta propuesta, se ha hecho hincapié en **rutinas, técnicas y destrezas de pensamiento**. Se potencian también procesos de metacognición, pues además de completar una diana de autoevaluación, se plantean preguntas abiertas de opinión personal sobre las actividades del proyecto y sus aprendizajes. La siguiente tabla concreta cómo se ha integrado el **proyecto Aprender a Pensar** en las sesiones de la propuesta.

| SESIÓN                               | APRENDER A PENSAR       |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Lectura del cuento + retos           | Lluvia de ideas         |
| Actividad 1                          | -                       |
| Actividad 2                          | Diagrama de Venn        |
| Actividad 3                          | Pienso y compruebo      |
| Actividad 4                          | -                       |
| Lectura del cuento + reflexión final | Diana de autoevaluación |

**Tabla 5:** Proyecto de centro *Aprender a Pensar* integrado en las sesiones de la propuesta. Fuente: elaboración propia.

### 3.6. Desarrollo de las sesiones

Las sesiones de esta propuesta se estructuran en **tres fases** que responden a la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) descrita en el apartado anterior y avaladas por pedagogos como Bruner (1998), Gardner (2012) y Schön, (1992):

| Fase del proyecto    | N.º de sesiones | Descripción                                                                                           |
|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase de motivación   | 1 sesión        | Situación de aprendizaje. Lectura del cuento: presentación del problema + 4 retos                     |
| Fase de desarrollo   | 4 sesiones      | 4 actividades científicas con las que el alumnado resolverá los cuatro retos de la fase de motivación |
| Fase de comunicación | 1 sesión        | Lectura completa del cuento + reflexión final + autoevaluación                                        |

**Tabla 6:** Sesiones del proyecto estructuradas en tres fases.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se describen al detalle estas seis sesiones en formato tabla. Para todas ellas se concretan los elementos del currículo extraídos del Decreto 36/2022 así como decisiones didácticas en cuanto a agrupación, duración, objetivos, materiales, lenguaje e interrogantes. Cada sesión incluye un apartado para el maestro con la explicación y fundamento científico de cada actividad. Por último, la última fila de cada tabla incluye las páginas del cuadernillo que corresponden a cada sesión. Las explicaciones se acompañan de fotografías tomadas durante la puesta en marcha de la propuesta.

| SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: LECTURA DEL CUENTO + RETOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                    |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|
| Luci la luciérnaga y Elisa la científica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                    |            |
| Agrupación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Gran grupo en asamblea              | Duración           | 20 min     |
| Competencias clave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CCL, CMCCT, CPSAA, CCr <sup>6</sup> | Objetivos de etapa | c, e, g, i |
| <p>Se presenta el cuento <i>Enciende tu luz</i> y se lee con los alumnos hasta la cuarta ilustración que muestra cómo Luci la luciérnaga está perdiendo su luz. A continuación, se pide a un par de alumnos que lean las dos páginas siguientes: “Queridos lectores, el cuento ha terminado por hoy. Si deseáis continuar, conmigo debéis investigar”.</p> <p>La historia se detiene en el momento más interesante, ¿Qué le habrá pasado a Luci? ¿Por qué está perdiendo su luz?</p> <p>Se abrirá el sobre plateado incluido en la página 6 del cuento. En su interior contiene:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una carta de <i>Elisa la científica</i> (<a href="#">Anexo 9</a>)</li> <li>2. Cuatro retos (<a href="#">Anexo 10</a>)</li> </ol> <p>Elisa pide ayuda a los niños de 5 años y les propone investigar sobre la luz para poder descubrir qué le ocurrió a <i>Luci la luciérnaga</i>. Para ello, deberán completar cuatro experimentos que les permitirá resolver los cuatro retos planteados. Solo cuando vuelvan a introducir en el sobre plateado estos cuatro retos resueltos, estarán listos para seguir pasando las páginas del cuento y descubrir lo que ocurrió.</p> |                                     |                    |            |



**Figura 3:** Situación de aprendizaje. Retos incluidos en las páginas del cuento.

<sup>6</sup> CCL (Competencia en comunicación lingüística), CMCCT (Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología), CPSAA (Competencia personal, social y de aprender a aprender) y CCr (Competencia creativa)

| ACTIVIDAD 1                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Título                                                 | ¿Qué objetos sirven de gafa?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                    |
| Agrupación                                             | 2 grupos de 12 alumnos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Duración                | 20 min por grupo   |
| Competencias clave                                     | CCL, CMCCT, CPSAA, CCr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Objetivos de etapa      | b, c, f, g, i      |
| Área II: Descubrimiento y exploración del entorno      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                    |
| Contenidos <sup>7</sup>                                | Cualidades y atributos de objetos y materiales (color, textura, comportamiento físico...).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | C                  |
|                                                        | Clasificación y comparación a través de la manipulación, observación y experimentación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | P                  |
|                                                        | Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo y los objetos: delante-detrás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | C                  |
|                                                        | Pautas para la investigación del entorno. Curiosidad y cuestionamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | A                  |
|                                                        | Estrategias y técnicas de investigación. Formulación y comprobación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | P                  |
| Competencias específicas                               | 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Criterios de evaluación | 1.1, 1.3, 2.3, 2.6 |
| Área III: Comunicación y representación de la realidad |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                    |
| Contenidos                                             | Convenciones sociales de intercambio lingüístico. Escucha activa y turnos de diálogo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | A                  |
|                                                        | Intención comunicativa para expresar hechos, ideas, conocimientos y sentimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         | A                  |
| Competencias específicas                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación | 1.2                |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                    |
| Objetivos                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciar objetos que dejan pasar la luz a través de ellos y objetos que no.</li> <li>2. Identificar el adjetivo <u>transparente</u> como una cualidad relacionada con la luz y no como un color.</li> </ol> <p><u>Error común:</u> aunque los niños suelen manejar el concepto transparente desde los 3 años, tienden a confundirlo con un color. Cuando les preguntas de qué color es el agua, suele responder: transparente. Lo importante de esta actividad es que aprendan que transparente es una cualidad que expresa el comportamiento de los objetos frente a la luz.</p> |                         |                    |
| Lenguaje / enunciación                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>gafa/no gafa</b> (lenguaje informal)</li> <li>- <b>transparente / no transparente</b> (lenguaje científico)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                    |
| Lenguaje matemático                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>delante/detrás</b></li> </ul> <p>Se repite la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maestro: “Coloca el material <u>delante</u> de tus ojos, ¿puedes ver lo que hay <u>detrás</u>?”</li> <li>➤ Alumno: “Si coloco el material <u>delante</u> de mis ojos, si/no puedo ver lo que hay <u>detrás</u>”</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                    |

<sup>7</sup> Clasificados como conceptuales (C), procedimentales (P) o actitudinales (A).

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Materiales    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 vaso de plástico transparente</li> <li>• 1 vaso de plástico opaco</li> <li>• 3 vasos de plástico de color (rosa/rojo/azul...) transparentes</li> <li>• 3 vasos de plásticos de color (rosa/rojo/azul) opacos</li> <li>• 1 cuchara de madera</li> <li>• 1 cuchara de plástico transparente</li> <li>• 1 cuchara de metal</li> <li>• Gorra de tela negra</li> <li>• Retales de visillos</li> <li>• Llaves metálicas</li> <li>• Papel de aluminio</li> <li>• Papel filme de cocina</li> <li>• Cartulinas de colores</li> <li>• Papel celofán de colores</li> <li>• Papel celofán negro</li> <li>• Carpeta portafolios</li> <li>• Calcetines de lana negros</li> <li>• Medias transparentes negras</li> <li>• Gafas de sol</li> <li>• Gafas de cristal naranja</li> <li>• Policubos/piezas de lego de colores</li> <li>• Bote negro transparente (bote de medicinas)</li> <li>• Espejo pequeño</li> <li>• Antifaz</li> </ul>        |
| Descripción   | <p>Se distribuyen en una superficie amplia (suelo o mesa) los materiales listados anteriormente: objetos de tamaños, colores, materiales y usos variados. El alumnado puede observarlos y manipularlos para comprobar cuáles de ellos dejan pasar la luz a través de ellos y cuáles no. Para ello, se les pedirá que coloquen cada objeto DELANTE de sus ojos y comprueben si pueden ver lo que hay DETRÁS.</p> <p>Los materiales se agrupan en dos montones distintos según sirvan o no como gafa. Se usan carteles con pictogramas (gafa y no-gafa) para saber dónde colocar cada grupo de materiales.</p> <p>En lugar de clasificar directamente los objetos según si dejan pasar o no la luz, se puede dejar que ellos mismos fijen sus criterios de clasificación: materiales, usos, colores, tamaños...antes de pedirles que clasifiquen según dejen o no pasar la luz.</p> <p>El maestro guiará la actividad con los interrogantes que aparecen a continuación.</p> |
| Interrogantes | <p><b><u>Lluvia de ideas inicial:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos amigos de esta clase llevan gafas, ¿para qué sirven? ¿Cómo son? ¿De qué material están hechas?</li> <li>• ¿Con cuáles de estos objetos podría fabricarme unas gafas para poder ver a través de ellas? ¿Con cuáles no?</li> <li>• ¿De qué materiales están hechos los objetos con los que sí puedo ver qué a través de ellos? ¿Y los que NO dejan pasar la luz?</li> <li>• ¿Tendrá algo que ver el color? ¿Y el tamaño?</li> <li>• ¿Existen objetos de colores con los que se puedo ver a través de ellos?</li> <li>• ¿Dejan pasar la luz los objetos negros? ¿Y los rojos? ¿y los azules?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interrogantes | <p><i>Vamos a ir cogiendo estos objetos para comprobar si dejan o no pasar la luz. Tenemos que colocar cada objeto <b>delante</b> de nuestros ojos y ver si podemos ver qué hay <b>detrás del objeto</b>. Así podremos ordenarlos para ver cuáles son GAFA y cuales NO GAFA.</i></p> <p><b>Interrogantes para materiales específicos:</b></p> <p><b>1. VASOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué ocurre con los 2 vasos sin color? ¿Dejan pasar la luz igual de bien? ¿En qué se diferencian?</li> <li>• ¿Qué ocurre con los vasos de colores? ¿Dejan pasar la luz? ¿Son todos iguales? ¿En qué se diferencian?</li> <li>• ¿Encuentras algún material que se parezca a los vasos de colores NO-GAFA y que también tenga varios colores? (Policubos o legos)</li> </ul> <p><b>2. CUCHARAS Y OBJETOS BRILLANTES/METÁLICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué material están hechas estas cucharas?</li> <li>• ¿Alguna serviría de gafa? ¿Y de espejo?</li> <li>• ¿Cuál brilla más?</li> <li>• Busca otros dos objetos que se parezcan a la cuchara de metal (llaves y papel albal). ¿Dejan pasar la luz?</li> <li>• ¿En qué otro objeto puedo ver reflejada mi imagen igual que veía en la cuchara de metal? (Espejo) Colócatelo delante de los ojos, ¿ves lo que hay detrás? Entonces... ¿Es <i>gafa</i> o <i>no gafa</i>?</li> </ul> <p><b>3. GORRA, ANTIFAZ Y RETALES DE VISLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Podríamos construir unas gafas con esta gorra? ¿Para qué sirve una gorra? ¿Cuál es su función? ¿Qué pasaría si nos pusiéramos una gorra transparente en la cabeza?</li> <li>• ¿Para qué sirve un antifaz? ¿Cuándo nos lo ponemos? Si nos lo colocamos delante de los ojos, ¿podremos ver lo que hay detrás del antifaz?</li> <li>• Si colocamos las telas de colores delante de nuestros ojos, ¿podremos ver lo que hay detrás de las telas? ¿Qué pasaría si usáramos cortinas que NO dejen pasar nada de luz?</li> </ul> <p><b>4. PAPELES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fíjate en todos los papeles que tiene delante, ¿Cuáles usamos en la cocina? (Albal y filme) ¿En qué se diferencian? Si nos los colocamos delante de los ojos, ¿con cuáles podría ver lo que hay detrás del papel?</li> <li>• Fíjate en los papeles de colores, ¿Son todos iguales? ¿Cuáles crees que van a dejar pasar la luz? ¡Compruébalo!</li> </ul> <p><b>5. GAFAS DE SOL Y GAFAS NARANJAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los objetos negros pueden ser transparentes?</li> <li>• Fíjate en las gafas de sol, ¿En qué se diferencian de unas gafas normales? ¿Puedes ver a través de ellas?</li> </ul> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fíjate en las gafas naranjas, ¿Cómo crees que verás si te las pones?</li> </ul> <p><b>6. CALCETINES, MEDIAS Y BOTE DE MEDICINAS (objetos negros)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los objetos negros dejan pasar la luz?</li> <li>• Fíjate en los calcetines y en las medias, ¿en qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?</li> <li>• Fíjate en el bote negro de medicinas, ¿puedes ver lo que hay detrás si te lo colocas delante de los ojos?</li> <li>• ¿Qué otros objetos negros tenemos aquí delante? ¿Qué ocurriría con las gafas de sol?, ¿dejaban pasar la luz? ¿Y con el papel celofán negro?</li> </ul> <p><u>CONCLUSIÓN:</u> ¿Tiene algo que ver el color negro?<br/>¿Pueden ser transparentes los objetos negros?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|---------|----------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|----------|---------------|----------------|-------------------------|------------------|--------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------|
| Base científica / solución       | <p>La luz, cuando topa con un material o sustancia, puede pasar a través de él o reflejarla, haciendo que la luz “rebote” en ese cuerpo y devuelva al ojo humano la luz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los objetos transparentes son los que dejan pasar la luz a través de ellos y los que nos permiten ver qué hay detrás del objeto; al otro lado del objeto.</li> <li>• Los objetos opacos son los que no dejan pasar la luz a través de ellos.</li> <li>• El espejo puede resultar confuso porque al reflejar la luz el alumnado puede clasificarlo como material que sí deja pasar la luz. No obstante, es opaco y distinto al cristal.</li> </ul> <p><b>Solución de la clasificación de materiales:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TRANSPARENTES</th><th>NO TRANSPARENTES</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Vaso de plástico transparente</td><td>- Vaso de plástico blanco</td></tr> <tr> <td>- Vasos de colores transparentes</td><td>- Vasos de colores de opacos</td></tr> <tr> <td>- Cuchara de plástico</td><td>- Cuchara de madera</td></tr> <tr> <td>- Retales de visillos</td><td>- Cuchara de metal</td></tr> <tr> <td>- Papel Filme de cocina</td><td>- Gorra</td></tr> <tr> <td>- Papel celofán de colores</td><td>- Llaves metálicas</td></tr> <tr> <td>- Papel celofán negro</td><td>- Antifaz</td></tr> <tr> <td>- Medias</td><td>- Papel Albal</td></tr> <tr> <td>- Gafas de sol</td><td>- Cartulinas de colores</td></tr> <tr> <td>- Gafas naranjas</td><td>- Calcetines</td></tr> <tr> <td>- Bote de medicinas</td><td>- Policubos / legos</td></tr> <tr> <td>- Carpeta portafolios</td><td>- Espejo</td></tr> </tbody> </table> | TRANSPARENTES | NO TRANSPARENTES | - Vaso de plástico transparente | - Vaso de plástico blanco | - Vasos de colores transparentes | - Vasos de colores de opacos | - Cuchara de plástico | - Cuchara de madera | - Retales de visillos | - Cuchara de metal | - Papel Filme de cocina | - Gorra | - Papel celofán de colores | - Llaves metálicas | - Papel celofán negro | - Antifaz | - Medias | - Papel Albal | - Gafas de sol | - Cartulinas de colores | - Gafas naranjas | - Calcetines | - Bote de medicinas | - Policubos / legos | - Carpeta portafolios | - Espejo |
| TRANSPARENTES                    | NO TRANSPARENTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Vaso de plástico transparente  | - Vaso de plástico blanco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Vasos de colores transparentes | - Vasos de colores de opacos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Cuchara de plástico            | - Cuchara de madera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Retales de visillos            | - Cuchara de metal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Papel Filme de cocina          | - Gorra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Papel celofán de colores       | - Llaves metálicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Papel celofán negro            | - Antifaz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Medias                         | - Papel Albal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Gafas de sol                   | - Cartulinas de colores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Gafas naranjas                 | - Calcetines                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Bote de medicinas              | - Policubos / legos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| - Carpeta portafolios            | - Espejo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |
| Página del cuadernillo           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                  |                                 |                           |                                  |                              |                       |                     |                       |                    |                         |         |                            |                    |                       |           |          |               |                |                         |                  |              |                     |                     |                       |          |



**Figura 4:** Alumnos comprobando qué materiales dejan pasar la luz.

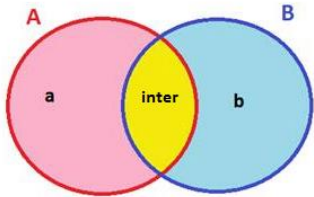


**Figura 5:** Clasificación de materiales como gafa y no-gafa. Resultado final.



**Figura 6:** Clasificación de materiales como gafa y no-gafa. Debate en asamblea.

| ACTIVIDAD 2                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                    |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Título                                                 | Nuestro amigo Venn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                    |
| Agrupación                                             | 2 grupos de 12 alumnos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Duración                | 20 min por grupo   |
| Competencias Clave                                     | CCL, CMCCT, CPSAA, CCr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Objetivos de etapa      | b, c, f, g, i      |
| Área II: Descubrimiento y exploración del entorno      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                    |
| Contenidos                                             | Cualidades y atributos de objetos y materiales (color, textura, comportamiento físico...).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | C                  |
|                                                        | Clasificación y comparación a través de la manipulación, observación y experimentación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | P                  |
|                                                        | Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo y los objetos: delante-detrás, interior-exterior, izquierda-derecha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | C                  |
|                                                        | Pautas para la investigación del entorno. Curiosidad y cuestionamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | A                  |
|                                                        | Estrategias y técnicas de investigación. Formulación y comprobación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | P                  |
| Competencias específicas                               | 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Criterios de evaluación | 1.1, 1.3, 2.3, 2.6 |
| Área III: Comunicación y representación de la realidad |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                    |
| Contenidos                                             | Convenciones sociales de intercambio lingüístico. Escucha activa y turnos de diálogo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         | A                  |
|                                                        | Intención comunicativa para expresar hechos, ideas, conocimientos y sentimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | A                  |
| Competencias específicas                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Criterios de evaluación | 1.2                |
| Objetivo                                               | 1. Clasificar objetos según su comportamiento frente a la luz: opacos, translúcidos o transparentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                    |
| Lenguaje / Enunciación                                 | <p>En la <b>actividad anterior</b> se introduce y se opera con el concepto <i>transparente</i>.</p> <p>En <b>esta actividad</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se incorpora el concepto opaco (<i>a eso que tú llamas no transparente...lo llamamos opaco</i>).</li> <li>- Se descubre, gracias al diagrama de Venn, el concepto translúcido: <i>existen objetos que son un poco opacos y un poco transparentes, los llamamos translúcidos</i>.</li> </ul> <p><u>Diagrama de Venn:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada círculo de este organizador gráfico se llama conjunto. El punto de intersección o el área donde se encuentran los dos círculos se llama unión. Es la unión de los dos conjuntos.</li> <li>• Utilizaremos el conjunto A para los transparentes y el conjunto B para los opacos.</li> <li>• Aquellos objetos que cumplen con las definiciones de ambos conjuntos serán los objetos translúcidos.</li> </ul> |                         |                    |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lenguaje / Enunciación | <p>Este diagrama permite al alumnado organizar sus aprendizajes de manera visual y extraer conclusiones a partir de la superficie amarilla de intersección.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lenguaje matemático    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dentro/fuera:</b> respecto a los círculos</li> <li>- <b>Interior/exterior:</b> respecto a los círculos</li> <li>- <b>Izquierda/derecha:</b> respecto a cada uno de los círculos (transparente-izquierda y derecha-opaco)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Materiales             | <p>Mismos materiales de la actividad anterior, añadiendo 5 translúcidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelatina de postre de color rojo</li> <li>• Papel de horno</li> <li>• Papel pinocho de colores</li> <li>• Papel pinocho negro</li> <li>• Botella transparente con aceite en su interior</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Descripción            | <p>Con los objetos que se han utilizado en la actividad anterior, y añadiendo cinco nuevos, se resuelve un nuevo reto. Esta vez nos apoyaremos en el diagrama de Venn para clasificar los objetos. El objetivo ya no es saber qué objetos pueden servir para construir unas gafas, sino qué objeto sería el más apropiado; una vez clasifiquemos todos los objetos, será más sencillo tomar juntos la decisión. Se colocarán dos aros en el suelo para simular cada uno de los círculos del diagrama.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El <b>conjunto A</b> corresponderá a objetos que dejan pasar la luz a través de ellos. Se intercambiará el pictograma de la gafa usado en la actividad 1 por un nuevo pictograma del concepto transparente.</li> <li>- El <b>conjunto B</b> corresponderá a objetos opacos que la luz no puede atravesar. Se sustituirá el pictograma de no-gafa por otro nuevo que ilustra el concepto opaco.</li> </ul> <p>Todos los pictogramas están incluidos en el apartado de <i>Atención a las diferencias individuales</i>, pues responde de manera específica a un alumno con Trastorno del Espectro Autista.</p> <p>El maestro irá escogiendo los objetos uno a uno y pedirá a sus alumnos que sean ellos mismos, uno a uno también, quienes coloquen cada objeto dentro del aro que corresponda, verbalizando y justificando su decisión.</p> <p>En primer lugar, el maestro escogerá objetos claramente opacos y claramente transparentes, irá alternándolos. Estos son los más sencillos de clasificar, los que no dan lugar a duda.</p> <p>Después de varias rondas, se escogerá uno de los objetos translúcidos. Serán ellos mismos quienes verbalicen que hay objetos que son <u>un poco transparentes y un poco opacos</u>.</p> |

| Descripción                        | Por último, se pedirá al alumnado que nombre objetos de su vida cotidiana que cumplan las características de A, B o A y B al mismo tiempo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|--------------|--------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|----------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|---------|----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|----------------|--------------------------------------------------|---------------|------------------|--|-------------------------|--|--|--------------|--|--|---------------------|--|--|----------|
| Interrogantes                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo llamábamos a los objetos que se parecen a las gafas? ¿Y a los que no?</li> <li>• ¿Dónde colocamos los objetos transparentes? ¿Dentro de qué aro? ¿Y los opacos?</li> <li>• ¿En qué círculo colocarías este objeto? ¿Por qué? ¿Podemos ver lo que hay al otro lado a través de él?</li> <li>• ¿Podría fabricarme unas gafas con este objeto? Entonces, ¿dónde lo colocamos?</li> <li>• ¿Hay en esta clase más objetos con los que podamos jugar y colocar en estos dos círculos?</li> </ul> <p><b>OBJETOS TRANSLÚCIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Deja pasar la luz este objeto? (SÍ)</li> <li>• ¿Podremos ver lo que hay detrás si lo colocamos delante de nuestros ojos? (UN POCO, PERO NO MUY CLARO)</li> <li>• Entonces, ¿dónde lo colocamos?</li> <li>• ¿Sabéis cómo llamamos a los objetos que son <i>un poco transparentes y también un poco opacos</i>?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| Base científica / solución         | <p>Como descubrimos en la actividad anterior, hay objetos/materiales que dejan que la luz pase a través de ellos (transparentes) y otros que la reflejan toda (opacos).</p> <p>Existen otros que dejan pasar parte de la luz pero que también la reflejan. Por ello, como conclusión del diagrama de Venn, es posible enunciar que hay objetos que dejan pasar parte de la luz a través de ellos, pero no toda.</p> <p><b>Solución de la clasificación de materiales:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TRANSPARENTES</th><th>TRANSLÚCIDOS</th><th>OPACOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Carpeta portafolios</td><td>- Retales de visillos</td><td>- Vaso de plástico blanco</td></tr> <tr> <td>- Vaso de plástico transparente</td><td>- Medias</td><td>- Vasos de colores de plástico duro opaco</td></tr> <tr> <td>- Vasos de colores transparentes</td><td>- Bote de medicinas</td><td>- Cuchara de madera</td></tr> <tr> <td>- Cuchara de plástico transparente</td><td>- Gelatina de postre</td><td>- Cuchara de metal</td></tr> <tr> <td>- Papel Filme de cocina</td><td>- Papel de horno</td><td>- Gorra</td></tr> <tr> <td>- Papel celofán de colores</td><td>- Papel pinocho de colores</td><td>- Llaves metálicas</td></tr> <tr> <td>- Papel celofán negro</td><td>- Papel pinocho negro</td><td>- Antifaz</td></tr> <tr> <td>- Gafas de sol</td><td>- Botella transparente con aceite en su interior</td><td>- Papel Albal</td></tr> <tr> <td>- Gafas naranjas</td><td></td><td>- Cartulinas de colores</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>- Calcetines</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>- Policubos / legos</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>- Espejo</td></tr> </tbody> </table> |                                           | TRANSPARENTES | TRANSLÚCIDOS | OPACOS | - Carpeta portafolios | - Retales de visillos | - Vaso de plástico blanco | - Vaso de plástico transparente | - Medias | - Vasos de colores de plástico duro opaco | - Vasos de colores transparentes | - Bote de medicinas | - Cuchara de madera | - Cuchara de plástico transparente | - Gelatina de postre | - Cuchara de metal | - Papel Filme de cocina | - Papel de horno | - Gorra | - Papel celofán de colores | - Papel pinocho de colores | - Llaves metálicas | - Papel celofán negro | - Papel pinocho negro | - Antifaz | - Gafas de sol | - Botella transparente con aceite en su interior | - Papel Albal | - Gafas naranjas |  | - Cartulinas de colores |  |  | - Calcetines |  |  | - Policubos / legos |  |  | - Espejo |
| TRANSPARENTES                      | TRANSLÚCIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OPACOS                                    |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Carpeta portafolios              | - Retales de visillos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - Vaso de plástico blanco                 |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Vaso de plástico transparente    | - Medias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - Vasos de colores de plástico duro opaco |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Vasos de colores transparentes   | - Bote de medicinas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - Cuchara de madera                       |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Cuchara de plástico transparente | - Gelatina de postre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | - Cuchara de metal                        |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Papel Filme de cocina            | - Papel de horno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | - Gorra                                   |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Papel celofán de colores         | - Papel pinocho de colores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - Llaves metálicas                        |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Papel celofán negro              | - Papel pinocho negro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - Antifaz                                 |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Gafas de sol                     | - Botella transparente con aceite en su interior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | - Papel Albal                             |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| - Gafas naranjas                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | - Cartulinas de colores                   |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | - Calcetines                              |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | - Policubos / legos                       |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | - Espejo                                  |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |
| Página del cuadernillo             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |               |              |        |                       |                       |                           |                                 |          |                                           |                                  |                     |                     |                                    |                      |                    |                         |                  |         |                            |                            |                    |                       |                       |           |                |                                                  |               |                  |  |                         |  |  |              |  |  |                     |  |  |          |



**Figura 7:** Diagrama de Venn. Debate en asamblea



**Figura 8:** Diagrama de Venn. Resultado final.

| ACTIVIDAD 3                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Título                                                                                                                                                                       | Detectives de colores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                    |
| Agrupación                                                                                                                                                                   | 4 grupos de 6 alumnos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Duración                | 20 min por grupo   |
| Competencias Clave                                                                                                                                                           | CCL, CMCCT, CPSAA, CCr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Objetivos de etapa      | b, c, f, g, i      |
| Área II: Descubrimiento y exploración del entorno                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |
| Contenidos                                                                                                                                                                   | Cualidades y atributos de objetos y materiales (color, textura, comportamiento físico...).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         | C                  |
|                                                                                                                                                                              | Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo y los objetos: delante-detrás, encima-debajo, izquierda-derecha.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         | C                  |
|                                                                                                                                                                              | Pautas para la investigación del entorno. Curiosidad y cuestionamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | A                  |
|                                                                                                                                                                              | Estrategias y técnicas de investigación. Formulación y comprobación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | P                  |
| Competencias específicas                                                                                                                                                     | 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Criterios de evaluación | 1.1, 1.3, 2.3, 2.6 |
| Área III: Comunicación y representación de la realidad                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |
| Contenidos                                                                                                                                                                   | Convenciones sociales de intercambio lingüístico. Escucha activa y turnos de diálogo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | A                  |
|                                                                                                                                                                              | Intención comunicativa para expresar hechos, ideas, conocimientos y sentimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | A                  |
| Competencias específicas                                                                                                                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Criterios de evaluación | 1.2                |
| Objetivos                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experimentar con los colores primarios utilizando filtros de color.</li> <li>2. Elaborar y comprobar hipótesis propias.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                    |
| Lenguaje matemático                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Delante/detrás:</b> colocamos la lupa delante de nuestro ojo, ¿qué vemos detrás de la lupa?</li> </ul> <p>Retos incluidos en el sobre 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Delante/detrás:</b> ¿Qué animal se esconde detrás de las algas?</li> <li>• <b>Encima/debajo:</b> ¿Qué vehículo se esconde encima del timón del barco?</li> <li>• <b>Izquierda/derecha:</b> ¿Qué personaje está nadando a la izquierda del barco?</li> <li>• <b>Recuentos:</b> ¿Cuántas ballenas se esconden detrás de las olas?</li> </ul> |                         |                    |
| Materiales                                                                                                                                                                   | <p><b>Sobre 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 tiras de papel celofán rojo</li> <li>• 6 tiras de papel celofán azul</li> <li>• 6 tiras de papel celofán verde</li> </ul> <p><b>Sobre 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotocopias del libro ¿Qué se esconde dentro del mar? De Aina Bestard. (<a href="#">Anexo 11</a>)</li> <li>• Lupas de colores con papel celofán en su interior (<a href="#">Anexo 12</a>)</li> <li>• Caja sorpresa:</li> </ul>                                                                                       |                         |                    |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p><u>Para cada alumno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 cilindro de cartón de papel higiénico</li> <li>- 1 trozo de papel celofán rojo</li> <li>- 1 trozo de papel de celofán azul</li> <li>- 1 trozo de papel celofán verde</li> <li>- 1 goma elástica</li> </ul> <p><b>Sobre 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas naranjas</li> <li>• Lápiz naranja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descripción | <p>El alumnado recibe 3 sobres sorpresa que contienen lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Sobre 1:</b> tiras de papel celofán rojo, amarillo y azul</li> <li>2. <b>Sobre 2:</b> láminas extraídas del libro, lupas de los tres colores y una caja sorpresa.</li> <li>3. <b>Sobre 3:</b> gafas de visión naranja y lápiz naranja</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Abrimos el sobre 1</b></p> <p>Se reparten las tiras de celofán de colores y se pide a los alumnos que se cubran los ojos con ellas para poder comprobar cómo se ve con cada una de ellas. Antes de comprobarlo habrán respondido a los interrogantes correspondientes.</p> <p>Esta actividad sirve de introducción para la siguiente; en la que nos convertiremos en detectives de colores.</p> <p style="text-align: center;"><b>Abrimos el sobre 2</b></p> <p>Se muestran las láminas extraídas del libro. Los alumnos descubrirán, con ayuda de los interrogantes del maestro, que necesitan papel celofán de distintos colores para poder leer bien estas páginas. Entonces, el maestro sacará las lupas de colores hechas en cartulina y con papel celofán azul, rojo y verde. Según el color de la lupa que se utilice, se ven unos dibujos u otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En primer lugar, el maestro irá gafa por gafa lanzando preguntas a su alumnado que sirvan para guiar su reflexión. Empezará preguntando lo que ocurrirá al ponernos las gafas rojas. Tras haber compartido todas las hipótesis, cada niño comprobará lo que ocurre de manera individual. El mismo proceso se repetirá para las tres gafas, como muestra el apartado de <i>interrogantes</i>.</li> <li>• En segundo lugar, los alumnos buscarán en las láminas personajes y objetos escondidos que solo podrán encontrar utilizando filtros de distintos colores. Para ello, construirán sus propias <b>catalejos de colores</b> a partir de los materiales de la caja sorpresa:</li> </ul> <p>Se da a cada alumno un cilindro de cartón de papel higiénico y tres papeles de celofán de los tres colores. Solo tendrán que cubrir una de las bases del cilindro con papel celofán. Para poder poner y</p> |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción   | <p>quitar papel de diferentes colores en un mismo rollo de cartón, usarán gomas elásticas que sujeten el papel celofán al cartón.</p> <p><b>Abrimos el sobre 3</b></p> <p><u>Reto final:</u> un alumno se pone las gafas de visión naranja y, utilizando un lápiz naranja, deberá escribir una palabra/dibujo que la maestra o protagonista de nuestro cuento le haya enviado. La dificultad está en que el alumno no verá lo que escribe con las gafas puestas. Si el resto de los compañeros consigue adivinarlo, podrán pasar a la siguiente actividad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Interrogantes | <p><b>SOBRE 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué colores son estos papeles?</li> <li>• ¿Os acordáis dónde los colocamos en el Diagrama de Venn?</li> <li>• ¿Cómo llamábamos a los materiales que sí me dejan ver qué hay detrás cuando los acerco delante de mis ojos?</li> <li>• Si colocamos el papel rojo delante de nuestros ojos, ¿Qué creéis que pasará? ¿Cómo veremos?</li> <li>• ¿Y si colocamos el papel azul delante de nuestros ojos? ¿Y el amarillo?</li> <li>• ¿Veremos todos los objetos que hay a nuestro alrededor? ¿Hay algún objeto de la clase que creáis que no vais a poder ver?</li> <li>• ¿Y si ponemos un rectángulo de celofán encima de otro y miramos con los dos papeles al mismo tiempo? (azul + amarillo = verde)</li> </ul> <p><b>SOBRE 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué colores aparecen en estas páginas?</li> <li>• ¿Se mezclan las líneas de los colores unas con otras? ¿Es fácil distinguir los dibujos? ¿Por qué?</li> <li>• Pequeños inventores, ¿qué podríamos utilizar para poder leer bien estas páginas?</li> <li>• Imaginaos que quisiera leer solo las líneas en rojo, ¿Sería posible? ¿Cómo podría conseguirlo? ¿Se os ocurre algún truco?</li> </ul> <p>Una vez lleguen a la conclusión de que se puede usar el papel celofán para leer las páginas:</p> <p>Utilizando la <b>lupa roja: (SOLO SE VE EL COLOR AZUL)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué creéis que ocurrirá al mirar estas páginas con la gafa roja?</li> <li>• ¿Veremos los 3 colores rojos? ¿Se transformarán en otros? ¿Se mantendrán igual que antes?</li> <li>• ¿Cómo veremos el color rojo?</li> <li>• ¿Veremos el amarillo?</li> </ul> |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interrogantes              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y el azul, ¿de qué color crees que lo veremos?</li> </ul> <p>Utilizando <b>lupa verde</b>: (SOLO SE VE EL COLOR ROJO)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Y si utilizamos la gafa verde?</li> <li>• ¿Veremos todos los colores rojos? ¿Se transformarán en otros? ¿Se mantendrán igual que antes?</li> <li>• ¿Cómo veremos el color amarillo?</li> <li>• ¿Veremos el azul?</li> <li>• Y el rojo, ¿de qué color crees que lo veremos?</li> </ul> <p>Utilizando <b>lupa azul</b>: (SE VEN EL ROJO Y EL AMARILLO)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Y si utilizamos la gafa azul?</li> <li>• ¿Qué color se hará invisible esta vez?</li> <li>• ¿Veremos el amarillo?</li> <li>• Y el rojo, ¿de qué color crees que lo veremos?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Base científica / solución | <p>La luz blanca está compuesta por los 7 colores del espectro luminoso: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los <b>colores primarios en luz</b> son: azul, rojo y verde. Estos son los colores de los filtros de las <u>lupas</u>.</li> <li>• Los <b>colores primarios en pintura</b> son: azul, rojo (magenta) y amarillo. Estos son los colores que aparecen en las <u>láminas</u>.</li> </ul> <p>Nosotros vemos objetos de colores porque cada objeto refleja su propio color. Por ejemplo, un libro rojo refleja la luz roja pero absorbe naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta. En resumen, reflejan una parte de la luz y absorben otra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los objetos negros absorben todos los colores</li> <li>- Los objetos blancos reflejan todos los colores</li> </ul> <p>Usando estos filtros de color comprobamos que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los colores se hacen invisibles cuando usamos un filtro de su mismo color: el filtro rojo no deja ver el color rojo, el filtro azul no deja ver el color azul y el filtro verde no deja ver el color amarillo.</li> <li>2. Si miramos un objeto verde a través de un filtro rojo, el objeto se nos aparece negro porque el filtro no permite que le atravesase la luz verde que refleja el objeto.</li> </ol> |
| Páginas del cuadernillo    | 3 y 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



**Figura 9:** Alumnos utilizando los catalejos de colores para resolver retos.



**Figura 10:** Catalejos de papel celofán elaborados por los alumnos.

| ACTIVIDAD 4                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                  |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Título                                                 | El amigo y el enemigo de Luci                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |                  |
| Agrupación                                             | 4 grupos de 6 alumnos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Duración                | 15 min por grupo |
| Competencias Clave                                     | CCL, CD, CMCCT, CPSAA, CCr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Objetivos de etapa      | b, c, f, g, i    |
| Área II: descubrimiento y exploración del entorno      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                  |
| Contenidos                                             | Cualidades y atributos de objetos y materiales (color, forma, comportamiento físico...).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         | C                |
|                                                        | Pautas para la investigación del entorno. Curiosidad y cuestionamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | A                |
|                                                        | Estrategias y técnicas de investigación. Formulación y comprobación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | P                |
| Competencias específicas                               | 1, 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Criterios de evaluación | 1.1, 2.5         |
| Área III: Comunicación y representación de la realidad |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                  |
| Contenidos                                             | Intención comunicativa para expresar hechos, ideas, conocimientos y sentimientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | A                |
|                                                        | Uso educativo de elementos tecnológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | P                |
| Competencias específicas                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Criterios de evaluación | 1.2              |
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |                  |
| Objetivos                                              | Construir dos robots regulados por sensores de luz: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construir un robot que se desplace <b>solo cuando</b> haya luz (<u>amigo de Luci la luciérnaga</u>)</li> <li>2. Construir un robot que se desplace <b>solo cuando NO</b> haya luz (<u>enemigo de Luci la luciérnaga</u>)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                  |
| Lenguaje / Enunciación                                 | Para facilitar que el alumnado verbalice cómo funciona el robot y qué hace cada pieza, se pega un gomet distintivo a cada cubo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubo con gomet <b>verde: Batería</b> (sin este cubo no funciona el robot)</li> <li>• Cubo con gomet <b>azul: Sensor</b> de luz (capta la luz del ambiente)</li> <li>• Cubo con gomet <b>amarillo: Actuador</b> (ruedas que hacen que se mueva)</li> <li>• Cubo con gomet <b>rojo: Inversor</b> (hace que ocurra lo contrario)</li> </ul>                                                                                                                                                           |                         |                  |
| Lenguaje matemático                                    | <b>Verdad y falsedad de enunciados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> El robot <i>Amigo</i> se mueve cuando hay luz</li> <li><input type="checkbox"/> El robot <i>Amigo</i> se mueve cuando <u>no</u> hay luz</li> <li><input type="checkbox"/> El robot <i>Enemigo</i> se mueve cuando hay luz</li> <li><input type="checkbox"/> El robot <i>Enemigo</i> se mueve cuando <u>no</u> hay luz</li> </ul> <b>Condición simple</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Si hay luz, el robot <i>Amigo</i> se mueve</li> <li><input type="checkbox"/> Si hay oscuridad, el robot <i>Enemigo</i> se mueve</li> </ul> |                         |                  |
| Materiales                                             | Robots Cubelets: <a href="https://modrobotics.com/">https://modrobotics.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                  |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Descripción</p>   | <p>En primer lugar, los alumnos construirán el robot 1: robot que se mueve solo cuando hay luz. Para ello, se dejan los tres cubos que se van a usar en esta primera parte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cubo sensor de luz (capta la luz – tiene forma de ojo humano)</li> <li>2. Cubo actuador (tiene ruedas)</li> <li>3. Cubo batería (siempre necesario)</li> </ol> <p>Estas tres piezas se comunican mediante imanes</p>  <p>Se guía la actuación del alumnado con los interrogantes incluidos y se deja que experimenten y jueguen con el robot.</p> <p>En segundo lugar, los alumnos construirán, a partir del robot 1, el robot 2: robot que se mueve solo cuando NO hay luz. Para ello, se incorpora una cuarta pieza: el cubo inversor.</p> <p>La única dificultad de este nuevo cubo es descubrir en qué posición (entre qué dos cubos) tengo que colocarlo para conseguir que haga justo lo contrario a lo que hacía el robot 1.</p>  |
| <p>Interrogantes</p> | <p><b>Respecto al robot 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuántas piezas hay sobre la mesa?</li> <li>• ¿Qué creéis que vamos a hacer con ellas?</li> <li>• ¿Qué ocurre si intentamos juntarlas? ¿Por qué? <i>(tienen imanes que son los que nos van a ayudar a que los cubos hablen entre ellos y la información vaya pasando de uno a otro)</i></li> <li>• Fijaos bien en todas las caras de los cubos, ¿qué cubo podrá hacer que nuestro robot se mueva? ¿por qué lo sabéis? <i>(El cubo del gomet azul porque que tiene ruedas)</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interrogantes              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué cubo puede decirles a las ruedas que se muevan solo cuando haya luz? ¿Qué cubo puede saber cuándo hay luz y cuándo no? ¿Por qué? <i>(El cubo del gomet amarillo porque parece un ojo humano; capta la luz)</i></li> <li>• ¿Qué cubo nos falta por conocer? ¿Nos hará falta para construir el robot? <i>(probamos si con el sensor y el actuador ya es suficiente)</i></li> <li>• ¿En qué orden podemos colocar nuestros tres cubos?</li> <li>• ¿Funcionará si los colocamos en forma de torre? ¿Por qué? <i>(Mientras las piezas están bien unidas por los imanes, podrán hablar entre ellas y el robot sabrá qué tiene que hacer)</i></li> <li>• ¿Quién les dice a las ruedas cuándo tienen que moverse? ¿Cuándo se mueven? ¿Se moverían también en el patio del cole? ¿Y en el baño? ¿Y por la noche?</li> <li>• Entonces... ¿Qué puedo hacer para que el robot no se mueva?</li> </ul> <p><b>Respecto al robot 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuántas piezas vamos a usar ahora?</li> <li>• ¿Qué condición tenía que cumplir este segundo robot?</li> <li>• ¿Qué tiene que ocurrir para que se muevan sus ruedas?</li> <li>• ¿Cuándo se moverá? ¿Cuándo no?</li> <li>• ¿Con quién tendrá que hablar esta nueva pieza para que el robot responda?</li> <li>• ¿Dónde creéis que podemos colocarla?</li> <li>• ¿Funcionará el robot colocándola en un extremo? ¿Y en el medio?</li> </ul> |
| Base científica / solución | <p>El siguiente enlace (<a href="https://catalogostemmujer.comillas.edu/wp-content/uploads/sites/13/2024/04/Guia-de-iniciacion-cubelets.pdf">https://catalogostemmujer.comillas.edu/wp-content/uploads/sites/13/2024/04/Guia-de-iniciacion-cubelets.pdf</a>) explica al detalle cómo usar estos cubos desde cero. Es una guía didáctica para que el profesorado se familiarice con el material y comprenda el funcionamiento de estos robots.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Páginas del cuadernillo    | 5 y 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

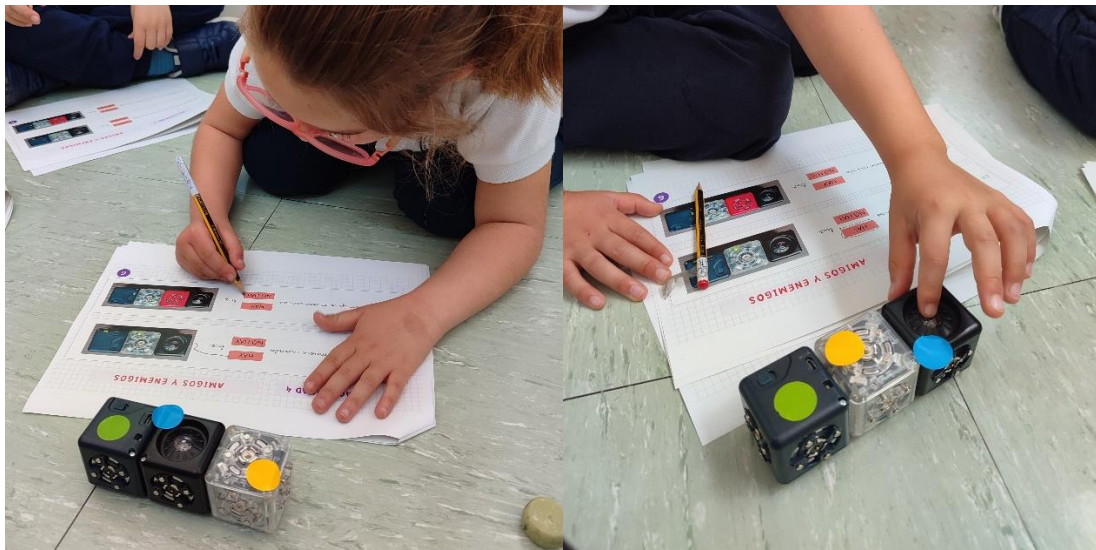


**Figura 11:** Alumnos describiendo el funcionamiento del *Robot 1*.



**Figura 12:** Alumnos describiendo el funcionamiento del *Robot 2*.

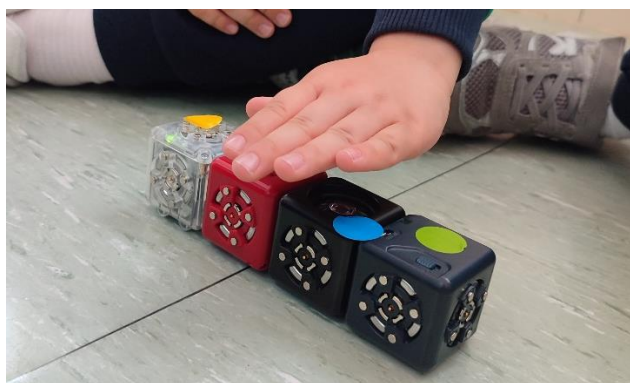


**Figura 13:** Alumno cubriendo el sensor de luz del *Robot 2*.

| REFLEXIÓN FINAL: LECTURA DEL CUENTO + ACTIVIDAD+ AUTOEVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                         |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Y a ti, ¿qué te hace brillar?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                  |                         |            |
| Agrupación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Gran grupo en asamblea                                                                                           | Duración                | 20 min     |
| Competencias clave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CCL, CMCCT, CPSAA, CCr                                                                                           | Objetivos de etapa      | c, g, e, i |
| Área I: Crecimiento en armonía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                  |                         |            |
| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Identificación, expresión, aceptación y control de las propias emociones, sentimientos, preferencias e intereses |                         | A          |
| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                                | Criterios de evaluación | 2.1        |
| Área III: Comunicación y representación de la realidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                  |                         |            |
| Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Uso social de la lectura como medio de comunicación, aprendizaje y disfrute                                      |                         | A          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Textos literarios infantiles escritos: el cuento                                                                 |                         | C          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vínculos afectivos y lúdicos con los textos literarios                                                           |                         | A          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conversaciones y diálogos en torno a textos literarios que fomenten la curiosidad                                |                         | P          |
| Competencias específicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                | Criterios de evaluación | 4.1        |
| <p>Esta última sesión se divide en tres actividades:</p> <p><b>1. Lectura completa del cuento</b></p> <p>Se retoman los cuatro retos de Elisa la científica. Se pide a cuatro alumnos (uno de cada grupo) que escriban las respuestas que, entre todos, han pensado y debatido. Una vez estén listas, se introducen en el sobre plateado del cuento. Ahora sí podemos continuar leyendo la historia juntos. El desenlace del cuento da pie a un momento de reflexión:</p> <p><i>“Desde ese día en adelante, Luci entendió que su luz estaba conectada con la felicidad que compartía con sus amigos. Aprendió también algo muy valioso: aunque su luz no fuera tan intensa y radiante todos los días, se sentía muy a gusto en el lugar en el que vivía. Ya no volvería a asustarse tanto cada vez que su luz se atenuara”.</i></p> <p>Se pide a los alumnos que piensen cuándo fue la última vez que su luz se apagó un poco. También se les invita a compartir aquello que enciende su luz y les hace brillar.</p> <p><b>2. Actividad de cierre: Mi cubo de la energía</b></p> <p>La última actividad del cuadernillo es la que da cierre a esta propuesta. Es una actividad personal, de autoconocimiento y reflexión. Se explica a los alumnos que, igual que nuestro robot necesitaba un cubo que le diera energía para funcionar, cada uno de nosotros tenemos también nuestro propio cubo de la energía. Cada alumno rellena su cubo de la energía con palabras o dibujos de aquello que le hace brillar.</p> <p><i>Y a ti, ¿qué te hace brillar? ¿Qué cosas del día a día o personas te dan energía? ¿qué ingredientes tiene tu cubo de batería?</i></p> <p><b>3. Diana de autoevaluación</b></p> <p>Por último, se pide al alumnado que rellene la diana de autoevaluación incluida en la página 8 del cuadernillo.</p> |                                                                                                                  |                         |            |
| Páginas del cuadernillo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7 y 8                                                                                                            |                         |            |



**Figura 14:** Asamblea final. Lectura completa del cuento.

### 3.7. Evaluación

Atendiendo a las características de las actividades de esta propuesta, el instrumento que utilizará el maestro para evaluar al alumnado será una **rúbrica de carácter competencial** incluida en la página siguiente. Los indicadores de logro de la rúbrica se han redactado a partir de los criterios de evaluación asociados a cada competencia específica. Estos elementos curriculares se concretan para cada sesión en las tablas del apartado 3.6. y han sido extraídos del Decreto 36/2022.

Los criterios de evaluación se han adaptado y concretado de manera que resulten fácilmente medibles. Para cada criterio e indicador se establecen niveles de logro cuya puntuación será ponderada según los porcentajes de evaluación que se incluyen en la propia rúbrica. Los porcentajes se han establecido de manera que los criterios del área II (competencias STEM) supongan un 50% de la evaluación y los de las áreas I y III (competencias comunicativas y emocionales), el otro 50%.

| ÁREA Y<br>CRITERIO<br>DE EV. |     | INDICADOR                                                                                                                                                                                                            | PORCENTAJE | NIVEL DE LOGRO |   |   |
|------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|---|---|
|                              |     |                                                                                                                                                                                                                      |            | 1              | 2 | 3 |
| I                            | 2.1 | Identifica y expresa sus necesidades, inquietudes y sentimientos de manera oral contestando a las preguntas del cuento: <i>y a ti, ¿qué te hace brillar?</i> / <i>¿Cuándo fue la última vez que tu luz se apagó?</i> | 15%        |                |   |   |
| II                           | 1.1 | Establece relaciones entre objetos a partir de su comportamiento frente a la luz, clasificándolos como gafa/no-gafa y, posteriormente, como transparentes/translúcidos/opacos                                        | 10%        |                |   |   |
|                              | 1.3 | Opera con nociones espaciales básicas: delante/detrás, dentro/fuera, interior/exterior, izquierda/derecha.                                                                                                           | 10%        |                |   |   |
|                              | 2.3 | Elabora hipótesis acerca del comportamiento de los materiales de las actividades y las comprueba a través de la manipulación                                                                                         | 10%        |                |   |   |
|                              | 2.5 | Programa y comprueba secuencias de instrucciones y condiciones para robots                                                                                                                                           | 10%        |                |   |   |
|                              | 2.6 | Comparte y valora aportaciones propias y ajenas comunicando sus descubrimientos y conclusiones                                                                                                                       | 10%        |                |   |   |
| III                          | 1.2 | Ajusta su comunicación a la propuesta literaria y científica, utilizando diferentes lenguajes: descripción de los personajes del cuento, expresión de fenómenos científicos, elaboración de dibujos personales...    | 20%        |                |   |   |
|                              | 4.1 | Muestra una actitud de interés e implicación frente a los textos literarios                                                                                                                                          | 15 %       |                |   |   |

**Tabla 7:** Rúbrica de evaluación competencial.

Fuente: Elaboración propia basada en los criterios de evaluación del BOCM.

A la hora de completar esta rúbricas, el profesorado debe contar con varias evidencias y fuentes de información que justifiquen y den credibilidad y calidad a su evaluación. La **observación sistemática del maestro** será clave en todo el proceso. Por otro lado, al diseñar una propuesta de ABPy en la que el aprendizaje ocurre por descubrimiento, es imprescindible considerar **evidencias de aprendizaje** de cara a la evaluación (portafolios, diarios, etc.) Por ello, se ha elaborado el *cuaderno científico*. Sirve al mismo tiempo para que el propio alumno refuerce y consolide sus descubrimientos a lo largo del proyecto. Además, incluye una **diana de autoevaluación** que cada alumno debe completar de manera sincera y responsable.



**Figura 15:** Ejemplos de dianas de autoevaluación completadas por los alumnos.

### 3.1. Atención a las diferencias individuales

Según marca la normativa vigente (LOMLOE, 2022) las *Medidas de atención a las diferencias individuales* del alumnado se concretan en el *Plan Incluyo* de cada centro educativo. Este documento recoge medidas educativas de carácter ordinario para todo el alumnado. Sin embargo, las medidas educativas dirigidas al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo (ACNEAE) exigen un documento individual y especializado para cada alumno.

El aula en la que se aplica esta propuesta cuenta con un alumno con un Trastorno del Espectro Autista. Estos alumnos son considerados ACNEE y se incluyen dentro del grupo ACNEAE. Por ello, tras una evaluación psicopedagógica, pueden optar a medidas extraordinarias.

En este contexto particular, el alumno recibe apoyos dentro del aula con los que desempeña con éxito todas las actividades propuestas. Cabe destacar que su rendimiento académico se encuentra ligeramente por encima de la media respecto al resto de sus compañeros de clase. En cuanto a las adaptaciones curriculares, únicamente requiere **adaptaciones de acceso no significativas**. Esto implica el uso de un **sistema aumentativo de la comunicación** como son los **pictogramas**. No se modifican los elementos prescriptivos del currículo: objetivos, contenidos y criterios de evaluación.

Por esta razón, se ha decidido apoyar la adquisición de vocabulario científico mediante el uso de pictogramas; especialmente en las actividades que requieren clasificar objetos y materiales como transparentes, opacos y translúcidos. El cuaderno científico también está diseñado con cuidado, prestando atención a las necesidades de este alumno. Incluye pictogramas y organizadores gráficos que ayudan a **estructurar y comunicar los aprendizajes**. Por último, el instrumento de recogida de datos cuantitativos que se describirá en el apartado de investigación se adaptó con pictogramas de manera individual para este alumno ([Anexo 14](#)).



**Figura 16:** Pictogramas para las actividades 1 y 2.

Fuente: ARASAAC (<https://arasaac.org/pictograms/search>)

Puesto que todo el alumnado se beneficia de los materiales adaptados (pictogramas y cuaderno científico), estas adaptaciones podrían ser consideradas como medidas de carácter ordinario, pues responden al **Diseño Universal del Aprendizaje** (DUA). El DUA es un enfoque desarrollado por el Center for Applied Special Technology (CAST, 2018) que propone un diseño curricular flexible que responda a las necesidades de todo el alumnado (Alba Pastor, 2018). Con ello pretende una educación inclusiva y equitativa anticipando las medidas a la necesidad, previendo e identificando barreras de acceso al aprendizaje. Incluye una serie de pautas organizadas en torno a tres principios básicos basados en la neurociencia. El segundo de los principios, *Qué se aprende*, implica una respuesta educativa que proporcione al alumnado **múltiples formas de representación** a la hora de presentar la información. Deben ofrecerse **alternativas a la información**

**auditiva y/o visual.** Además, se recomienda que **apoyar la decodificación de símbolos y palabras científicas.** La siguiente tabla muestra los tres principios del DUA en relación con las decisiones didácticas que se han tenido en cuenta tanto en el diseño como en la puesta en marcha de la propuesta.

| PRINCIPIOS                                            | POR QUÉ SE APRENDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | QUÉ SE APRENDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CÓMO SE APRENDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REDES NEURONALES                                      | Redes afectivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Redes de reconocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Redes estratégicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| RESPUESTA EDUCATIVA                                   | Proporcionar múltiples formas de implicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Proporcionar múltiples opciones de representación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Proporcionar múltiples opciones para la acción y la expresión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DECISIONES DIDÁCTICAS Y METODOLÓGICAS DE LA PROPUESTA | <p><b>Captar el interés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar la relevancia de los contenidos a través de personajes literarios</li> </ul> <p><b>Mantener el esfuerzo y la persistencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer objetivos claros</li> <li>- Promover la colaboración entre iguales</li> <li>- Aumentar la retroalimentación</li> </ul> <p><b>Autorregulación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir actividades de autoevaluación y metacognición</li> </ul> | <p><b>Percepción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofrecer alternativas para la información visual (lectura compartida en voz alta del cuento)</li> <li>- Ofrecer alternativas para la información auditiva (posibilidad de leer el cuento individualmente)</li> </ul> <p><b>Lenguaje y símbolos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyar la decodificación de vocabulario científico mediante el uso de pictogramas</li> </ul> <p><b>Comprensión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activar conocimientos previos</li> <li>- Destacar patrones, ideas clave, conclusiones, transferencias...</li> </ul> | <p><b>Acción física</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variar los métodos de respuesta e interacción:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alternando el trabajo individual con el trabajo en gran grupo o grupo reducido</li> <li>✓ Alternando el aprendizaje fuera y dentro del aula</li> <li>✓ Alternando actividades orales, escritas y manipulativas</li> </ul> |

**Tabla 8.** Conexión entre los principios del DUA y la propuesta de innovación.

Fuente: Elaboración propia a partir de Alba Pastor (2018).

## 4. Investigación y resultados

### 4.1. Presentación

Si bien son escasas las investigaciones publicadas sobre la etapa de Educación Infantil, más aún lo son aquellas relacionadas con la educación STEM en esta misma etapa (Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016). Como se expone en el marco teórico, existe cierta polémica sobre el sentido y la utilidad de la educación STEM a edades tan tempranas. Por ello, aunque la implementación de esta propuesta de innovación en un centro concreto resulta en sí una experiencia interesante, se ha tomado la decisión de acompañar esta intervención de una investigación estadística cualitativa y cuantitativa.

En primer lugar, los datos recogidos como parte de un **post test cualitativo** sirven como principal herramienta de **evaluación de la propuesta**. Por ello, se plantean preguntas abiertas que ofrecen al maestro información sobre la utilidad e impacto de su intervención, así como posibles propuestas de mejora. Se ofrece al alumnado la oportunidad de compartir aquello que ha aprendido y de expresar sus opiniones y preferencias sobre las diferentes actividades de la propuesta.

Por otro lado, se recogen datos cuantitativos mediante **una escala que mide la actitud del alumnado hacia la Ciencia**. Se toman medidas **antes y después de la intervención** en el aula. Estos datos suponen una oportunidad para comprobar en qué medida las propuestas de innovación como esta pueden influir en las actitudes del alumnado hacia la Ciencia.

En relación con este último párrafo, quizá sea necesario aclarar a qué se refiere la palabra *actitud* en el contexto de esta investigación. Según Petty y Wegener (1993) se refiere a cómo de favorable o desfavorable, de positiva o negativamente cada individuo ve y juzga hechos, cosas o personas. Ello conlleva a actuar de una manera o de otra. Se considera, además, como un atributo constante en cada persona (Gardner, 1975) que no cambia con facilidad. Referido a la ciencia, se trata de si al sujeto le gusta o no la ciencia y de si tiene una percepción positiva o negativa hacia ella (Nieswandt, 2005).

Por otro lado, el tratamiento de los datos recogidos en esta investigación permite un **estudio STEAM desde una perspectiva de género**. Estudios sobre la influencia del género en la educación han revelado hallazgos variados. Según Pérez y de Pro (2018), los chicos podrían tener una disposición más positiva hacia la ciencia comparada con las chicas; no obstante, Chetcuti y Kioko (2012) sugieren lo contrario. Por otra parte, Toma y Greca (2018) no encuentran diferencias notables entre géneros. Denessen et al. (2015) sugieren que las chicas podrían disfrutar menos de las asignaturas de ciencia y tecnología y ser más afectadas por la falta de entusiasmo en la enseñanza en comparación con los chicos. Según el estudio de Bian et al. (2017), se identifica que, a menudo, las niñas están expuestas a estereotipos implícitos desde una edad temprana, alrededor de los 6 años. Estos estereotipos pueden influir en la manera en que las niñas conciben sus propias habilidades cognitivas, llevándolas a asociar atributos como el razonamiento avanzado o la brillantez exclusivamente con el género masculino.

Por último, cabe reconocer que la presente investigación se ha llevado a cabo tomando como referencia la ya publicada por los autores Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo (2016): *El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en educación infantil*.

#### **4.2. Objetivos de la investigación**

La implementación de la propuesta en el aula ha hecho posible llevar a cabo una investigación que persigue dos claros objetivos.

1. Identificar los aprendizajes, utilidad y transferencia de la propuesta en sí.
2. Determinar si esta intervención STEAM sobre la luz produce cambios en las actitudes de los alumnos hacia la Ciencia.

El primer objetivo se resuelve recabando información cualitativa a través de una entrevista de cuatro preguntas de respuesta abierta que se lleva a cabo de manera individual con cada alumno.

El segundo objetivo exige una pregunta de investigación a la que dar una respuesta concreta: ¿hay diferencias entre las puntuaciones del cuestionario antes y después de la aplicación de la propuesta?

#### 4.3. Hipótesis

En función del segundo objetivo expuesto en el apartado anterior se proponen las siguientes hipótesis de trabajo:

- $H_0$  (Hipótesis nula): No hay diferencias entre las puntuaciones del cuestionario antes y después de la aplicación de la propuesta STEAM.
- $H_1$  (Hipótesis 1): Hay diferencias entre las puntuaciones del cuestionario antes y después de la aplicación de la propuesta STEAM.

#### 4.4. Método

La investigación se ha llevado a cabo con 25 alumnos de un aula de 3.º de Educación Infantil del centro Santa Ana y San Rafael. Esto ha permitido medir el efecto de la propuesta de intervención descrita en este documento. A continuación, se concreta el diseño de la investigación, las características de la muestra, los instrumentos, el procedimiento de recogida y análisis de datos y los resultados obtenidos.

##### 4.4.1. Diseño de la investigación

Se ha diseñado una investigación preexperimental de carácter exploratorio que busca estudiar el impacto de una **variable independiente** (participación en un proyecto STEAM sobre la luz y su comportamiento) midiendo los cambios resultantes en la **variable dependiente** (actitud hacia la ciencia). La metodología utilizada ha sido de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo), coherente con los dos objetivos planteados.

Es importante destacar que todos los alumnos del aula participaron en la propuesta de innovación, lo que significa que la investigación se llevó a cabo con **un único grupo experimental y sin un grupo de control**. Esta decisión se tomó para no privar a ningún estudiante de la experiencia STEAM desde el principio. Sin embargo, debido a limitaciones logísticas y organizativas del centro, no fue posible establecer un grupo control con el otro aula de 3.º de Infantil.

#### 4.4.2. Participantes

Los sujetos de la muestra han sido 25 estudiantes (10 alumnas y 15 alumnos) de 3.º curso de Educación Infantil de un centro concertado de la Comunidad de Madrid ubicado en el distrito de Salamanca. Los 25 pertenecen al mismo aula: 3.ºB.

En cuanto a la distribución de la muestra según el sexo, el número de alumnas (10) es inferior al de alumnos (15).

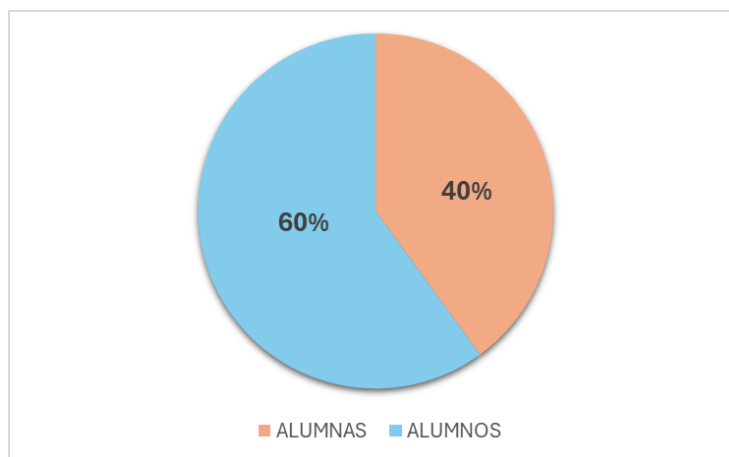


**Figura 17:** Distribución de la muestra por sexo.  
Fuente: elaboración propia.

Respecto a la distribución de la muestra por edad, los sujetos tienen entre 5 y 6 años. Se recogieron las fechas de cumpleaños de los estudiantes y, según se observa en la siguiente figura, se distribuyen de manera uniforme durante los meses del año.

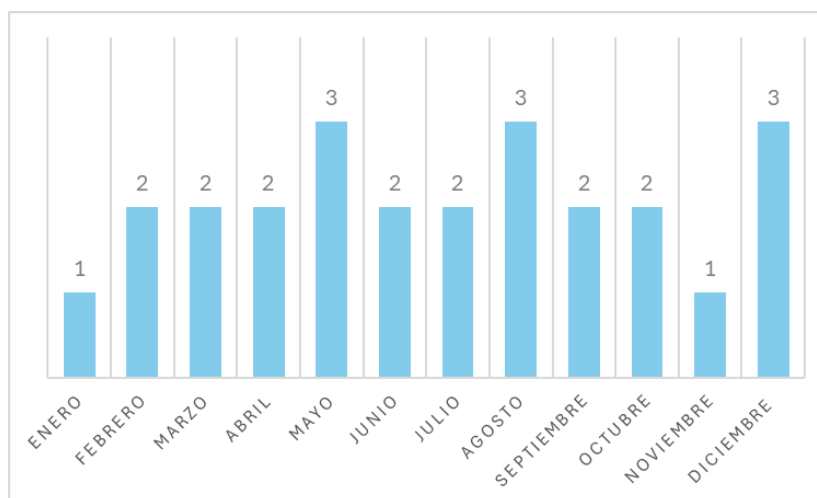


**Figura 18:** Distribución de la muestra por edad.

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4.3. Instrumentos de recogida de datos

Para llevar a cabo la investigación se han utilizado dos instrumentos:

##### 1- Entrevista de opinión personal hacia la propuesta para el análisis cualitativo

Para poder realizar un análisis cualitativo de la propuesta, se plantearon a los alumnos cuatro preguntas abiertas: 1- ¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto?, 2- ¿Qué es lo que menos te ha gustado del proyecto?, 3 - ¿Qué has aprendido con el proyecto?, 4- ¿A quién le contarías esta experiencia?

Todas las respuestas quedan recogidas en el [Anexo 15](#). Estas preguntas invitan a la reflexión acerca de los propios aprendizajes y las diferentes actividades y materiales propuestos para las seis sesiones.

##### 2- Escala de actitud hacia la ciencia para el análisis cuantitativo

Se ha utilizado la escala ATSSA de Germann (1988) adaptada a un alumnado de Educación Infantil (Reid, 2014). Las cuestiones formuladas en negativo se reformularon en afirmativo y la forma de redacción se modificó ligeramente para hacerlo más comprensible. Para facilitar la concentración de los niños, el número

de ítems se redujo de 14 a 9, eliminando aquellos más similares entre sí. En cuanto al número de respuestas, el intervalo se redujo de 5 a 3, siguiendo un criterio iconográfico por caras (Silver y Rushton, 2008): triste (nada de acuerdo, 1), neutra (ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2) y sonriente (totalmente de acuerdo, 3). Según estas puntuaciones, la escala final oscila entre 9 puntos (niños en desacuerdo con todos los ítems), y 27 en el caso contrario. El [Anexo 13](#) incluye esta escala en el formato en que se entregó a los alumnos. Todas estas modificaciones quedan validadas en la investigación citada anteriormente (Gómez-Montilla y Ruiz-Gallardo, 2016).

Ambos estudios permiten valorar posibles diferencias de género en la actitud, aprendizajes y preferencias metodológicas de los niños y niñas en relación con la educación STEM y la ciencia.

#### **4.4.4. Procedimiento**

La selección de los estudiantes se realizó mediante un **muestreo no probabilístico de conveniencia** ya que el centro educativo aceptó que un aula de 3.º de Infantil participara en este proyecto de investigación e innovación relacionado con las actitudes hacia la Educación STEM.

Con previo consentimiento de la maestra tutora, se pasó el pretest a los 25 alumnos del aula. Debido al nivel de lectura del alumnado de Educación Infantil, el cuestionario se imprimió en papel y se llamó de manera individual a cada alumno para poder leer juntos, adulto y niño, ítem a ítem. Al finalizar la propuesta, se repitió el mismo procedimiento para recoger los datos del post test. Por otro lado, al terminar la propuesta, se entrevistó individualmente a cada alumno para recoger los datos cualitativos a través de las preguntas abiertas de valoración y opinión personal.

Los datos recogidos a través del cuestionario se analizaron de la siguiente manera: para los análisis descriptivos se tomaron como estadísticos las medias y su

desviación típica y, para medir la significatividad de las diferencias en las medias, se empleó la prueba *t de Student para muestras relacionadas* con un valor de significación del 5%. El coeficiente *Alpha de Cronbach* se empleó para calcular la fiabilidad y la consistencia interna de la escala. Todos los cálculos se realizaron con la herramienta de análisis de datos de *Excel* y con la aplicación *Jamovi*.

#### 4.4.5. Resultados cuantitativos

En primer lugar, se analizó la fiabilidad de la escala con un valor de Alpha de Cronbach de 0,781 en las puntuaciones del pretest y de 0,905 en las del posttest. A continuación se presenta un análisis descriptivo a partir de la recogida de datos cuantitativos antes y después de la intervención metodológica. Se ha obtenido la media ( $\bar{X}$ ) y la desviación típica ( $\sigma$ ) de las puntuaciones del grupo aula completo (N=25) y de los alumnos (N=15) y alumnas (N=10) por separado.

|                                  | Pretest   |          | Posttest  |          |
|----------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                                  | $\bar{X}$ | $\sigma$ | $\bar{X}$ | $\sigma$ |
| Actitud hacia la ciencia<br>N=25 | 22,68     | 1,52     | 25,08     | 0,95     |

**Tabla 9:** Análisis descriptivo de las puntuaciones del test del grupo-aula.  
Fuente: elaboración propia.

|                          |                 | Pretest   |          | Post-test |          |
|--------------------------|-----------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                          |                 | $\bar{X}$ | $\sigma$ | $\bar{X}$ | $\sigma$ |
| Actitud hacia la ciencia | Alumnas<br>N=10 | 22,3      | 1,49     | 25,1      | 0,57     |
|                          | Alumnos<br>N=15 | 22,94     | 1,65     | 25,07     | 1,05     |

**Tabla 10:** Análisis descriptivo de las puntuaciones del test según el sexo.  
Fuente: elaboración propia.

Se recuerda que las puntuaciones del test oscilan entre 0 y 29, por lo que se observa que las medias son altas. La puntuación media más baja corresponde con el pretest de las alumnas. No obstante, no se observan grandes diferencias entre alumnas y alumnos.

Respecto a la diferencia de medias entre la medida pre y post, oscila entre 2 y 3 puntos tomando los siguiente valores: 2,4 (alumnos y alumnas); 2,8 (alumnas) y 2,13 (alumnos). Esto supone que las puntuaciones obtenidas en el postest se han incrementado casi un 12% respecto al pretest.

En cuanto a las desviaciones típicas, los valores son bajos, especialmente en las medidas postest. Esto podría indicar que el grupo-aula es bastante homogéneo en cuanto a actitud hacia la ciencia tanto antes como después de la intervención.

Para medir la significatividad de las diferencias entre las medias pre y post se empleó la prueba *t de Student para muestras relacionadas* con un valor de significación del 5%. La magnitud del efecto se calculó con la prueba *d de Cohen*.

| Suma postest – suma pretest | Hipótesis nula (igualdad medias) | N  | t    | p    | Diferencia de medias | EE (error estándar) de la diferencia | TE (tamaño del efecto) |
|-----------------------------|----------------------------------|----|------|------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|
|                             |                                  | 25 | 5.82 | .001 | 2.40                 | 0.412                                | 1.16                   |

**Tabla 11:** Resultados de la prueba t de Student.

Fuente: Elaboración propia.

Además de lo ya comentado en el análisis descriptivo (la media de las puntuaciones del postest aumenta más de 2 puntos respecto a las del pretest y se reduce su dispersión), esta diferencia de medias pre-post es estadísticamente significativa ( $t=5.82$ ;  $p<.001$ ). Considerando que por encima de 0.8 el tamaño del efecto es grande (Field 2009), podemos inferir que esta intervención STEAM tiene un gran efecto en la actitud hacia la ciencia de los niños de la muestra ( $d=1.16$ ).

#### 4.4.6. Resultados cualitativos

La información cualitativa ha sido recogida a través de una entrevista de cuatro preguntas abiertas. Los 25 alumnos han participado en este post test cualitativo y sus respuestas han sido analizadas y categorizadas en función de la frecuencia de aparición de conceptos similares. A continuación, se expone análisis de las respuestas a cada una de las preguntas. El Anexo x incluye todas las respuestas.

##### Pregunta 1 - ¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto?

| Respuesta                          | Ejemplos                                                                                           | Frecuencia general | Frecuencia por sexo |         |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|---------|
|                                    |                                                                                                    |                    | alumnos             | alumnas |
| Los robots                         | <i>“Jugar con los robots” / “El robot que corre en la oscuridad” / “Los robots de la luz”</i>      | 16                 | 13                  | 3       |
| El cuento                          | <i>“Cuando la luciérnaga recupera su luz” / “Leer el cuento de Luci” / “El mapache del cuento”</i> | 3                  | 0                   | 3       |
| Los catalejos/<br>lupas de colores | <i>“Los catalejos de colores” / “Construir catalejos” / “Mirar con las lupitas de colores”</i>     | 4                  | 2                   | 2       |
| El cuadernillo científico          | <i>“Llevarme el cuadernito a casa”</i>                                                             | 1                  | 0                   | 1       |
| El diagrama de Venn                | <i>“El juego de las gelatinas y los vasos”</i>                                                     | 1                  | 0                   | 1       |
|                                    |                                                                                                    | N=25               | N=15                | N=10    |

**Tabla 12:** Análisis de las respuestas a la pregunta 1 de la entrevista.

Fuente: Elaboración propia.

Más de la mitad de los alumnos (16) escogen los robots como su actividad favorita de la propuesta. Llama la atención que solo 3 de estas respuestas sean de alumnas. En cuanto a las respuestas referidas al cuento, es interesante destacar que todas provienen de alumnas.

**Pregunta 2 - ¿Qué es lo que menos te ha gustado del proyecto?**

| Respuesta                        | Ejemplos                                                                                                                  | Frecuencia general | Frecuencia por sexo |         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|---------|
|                                  |                                                                                                                           |                    | alumnos             | alumnas |
| Los robots                       | <i>“Lo de los robots que andan solos” / “Los robots de cubitos” / “Jugar con los robots”</i>                              | 7                  | 0                   | 7       |
| El diagrama de Venn              | <i>“El diagrama de Venn” / “El juego de Venn” / “Lo de las gelatinas”</i>                                                 | 6                  | 6                   | 0       |
| Los catalejos / lupas de colores | <i>“Los catalejos de colores” / “Las lupas de colores” / “Los dibujos de los peces de colores”</i>                        | 6                  | 4                   | 2       |
| El cuadernillo científico        | <i>“Las pegatinas del cuaderno” / “Hacer las fichas” / “Pegar las pegatinas en la ficha”</i>                              | 4                  | 3                   | 1       |
| La actividad gafa/no-gafa        | <i>“Jugar con las gafas de mentira” / “Lo de las gafas y las cosas transparentes” / “Lo de ponerse cosas en los ojos”</i> | 3                  | 2                   | 1       |
|                                  |                                                                                                                           | N=25               | N=15                | N=10    |

**Tabla 13:** Análisis de las respuestas a la pregunta 2 de la entrevista.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, no existe una respuesta tan clara o unánime como en la pregunta anterior; las frecuencias se distribuyen de manera más homogénea. No obstante, cabe destacar que todas las respuestas (6) referidas a los robots proceden de alumnas. Ocurre lo contrario con las respuestas referidas al diagrama de Venn: todas las respuestas (6) proceden de alumnos.

**Pregunta 3 - ¿Qué has aprendido con el proyecto?**

| Respuesta                                              | Ejemplos                                                                                                                                      | Frecuencia general | Frecuencia por sexo |         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|---------|
|                                                        |                                                                                                                                               |                    | alumnos             | alumnas |
| Referido a robots                                      | <i>“Que los robots tienen energía” / “Que el robot tiene un ojo que coge la luz” / “A construir robots de la luz”</i>                         | 4                  | 3                   | 1       |
| Referido al cuento y su mensaje                        | <i>“Que no pasa nada si un día estás triste” / “Que los humanos brillamos pero no se ve la luz” / “Que las luciérnagas brillan de verdad”</i> | 8                  | 3                   | 5       |
| Referido a conceptos transparente, translúcido y opaco | <i>“Que la gelatina es un poco transparente” / Muchas cosas que son opacas” / “Las gelatinas que pasan la luz”</i>                            | 5                  | 5                   | 0       |
| Indefinido                                             | <i>“No sé, no me acuerdo” / “Muchas cosas” / “muchos juegos”</i>                                                                              | 4                  | 2                   | 2       |
| Otros                                                  | <i>“Que el pez linterna también tiene luz” / “Que con las lupas se ven muchos colores” / Que las bombillas no son naturales”</i>              | 4                  | 2                   | 2       |
|                                                        |                                                                                                                                               | N=25               | N=15                | N=10    |

**Tabla 14:** Análisis de las respuestas a la pregunta 3 de la entrevista.

Fuente: Elaboración propia.

En esta tercera pregunta destacan los aprendizajes referidos al cuento y su mensaje. Las respuestas de la mitad de las alumnas del aula (5) se encuentran en esta categoría. Llama la atención que no hubo ninguna alumna cuya respuesta se encuentre en la categoría de conceptos científicos: transparente, translúcido y opaco.

**Pregunta 4 - ¿A quién le contarías esta experiencia?**

| Respuesta | Ejemplos                               | Frecuencia general | Frecuencia por sexo |         |
|-----------|----------------------------------------|--------------------|---------------------|---------|
|           |                                        |                    | alumnos             | alumnas |
| Papá      | <i>“A mi padre” / “A papá”</i>         | 10                 | 9                   | 1       |
| Mamá      | <i>“A mi madre” / “A mamá”</i>         | 8                  | 1                   | 7       |
| Hermanos  | <i>“A mi hermano mayor” / “A Luis”</i> | 3                  | 1                   | 2       |
| Amigos    | <i>“A mi amigo Lucas” / “A Alonso”</i> | 2                  | 2                   | 0       |
| Abuelo    | <i>“A mi abuelo”</i>                   | 1                  | 1                   | 0       |
| Abuela    | <i>“A mi abuela”</i>                   | 1                  | 1                   | 0       |
|           |                                        | N=25               | N=15                | N=10    |

**Tabla 15:** Análisis de las respuestas a la pregunta 4 de la entrevista.

Fuente: Elaboración propia.

De esta última pregunta es importante resaltar que 16 de los 25 alumnos del aula escogieron un familiar o amigo de género masculino. Tan solo 9 de los 25 alumnos respondieron con un familiar o amigo de género femenino. Llama la atención que 7 de las 10 alumnas del aula quisieran contar esta experiencia a sus madres. Este último dato es aún más interesante si se analiza en línea con las respuestas a la segunda pregunta: estas 7 alumnas son las mismas que respondieron que la actividad de los robots fue la que menos les gustó. El [Anexo 16](#) incluye las respuestas a las cuatro preguntas en una misma tabla que permite relacionar las distintas respuestas de cada alumno.

**4.5. Discusión de resultados y conclusiones**

Para concluir la investigación es necesario recordar los objetivos de la misma:

**Objetivo 1: Identificar los aprendizajes, utilidad y transferencia de la propuesta en sí.**

Gracias a la entrevista individual se han extraído las siguientes conclusiones:

La actividad mejor valorada por los alumnos y la que parece que más les ha motivado es la de los robots. Sin embargo, cuando preguntamos a los alumnos por sus aprendizajes, las respuestas más repetidas tienen que ver con el cuento y su mensaje. Además, las actividades han tenido un impacto diferente en alumnas y

alumnos. Ellas muestran una inclinación mucho menor por los robots que ellos. Al contrario, ellos muestran una inclinación menor que ellas en lo referido al cuento. Es importante abordar esta cuestión reconociendo que las preferencias individuales no están determinadas únicamente por el género, sino que también están influenciadas por una variedad de factores sociales, culturales y personales. Una posible explicación de esta discrepancia puede radicar en los estereotipos de género arraigados en nuestra sociedad (Kim et al., 2018; Oon et al., 2020, como se citó en Martín-Carrasquilla et al., 2022). Desde una edad temprana, a menudo se socializa a los niños y a las niñas de manera diferente en cuanto a sus intereses y habilidades. La robótica, al ser percibida como una disciplina técnica y relacionada con la ingeniería, puede estar más alineada con los estereotipos de género que favorecen a los niños (Bian et al., 2017), mientras que las niñas pueden sentirse desalentadas o excluidas debido a la percepción de que la robótica no es para ellas.

Aunque esta investigación no permite asegurar que la fusión ciencias-letras es beneficiosa y motivadora para el alumnado, el haber incorporado la literatura en una propuesta STEAM sí parece haber calado en esta muestra concreta de 25 alumnos. Gran parte de los aprendizajes coinciden con el giro metodológico principal de esta propuesta: integrar ciencia y literatura.

Por último, la información recogida permite extraer **propuestas de mejora** a partir de las respuestas sobre lo que menos les gustó a los alumnos. Varios de ellos coincidieron en que fue complejo o confuso completar algunas de las fichas del cuaderno. Esto último, sumando a la observación durante el desarrollo de las sesiones, hace posible la siguiente propuesta: las tablas de doble entrada de la página 3 deberían simplificarse editando el formato. En cuanto a las pegatinas para completar la página 2, es necesario cambiar el tipo de papel en el que se imprimieron, pues resultó muy difícil despegarlas. Por último, en respuesta a la crítica negativa de algunos alumnos hacia la actividad del Diagrama de Venn, podría acortarse su duración y el número y variedad de materiales para amenizar la actividad y su fluidez.

**Objetivo 2: Determinar si esta intervención STEAM sobre la luz produce cambios en las actitudes de los alumnos hacia la Ciencia.**

Gracias a la escala que se pasó antes y después de la intervención es posible afirmar lo siguiente: La hipótesis nula es rechazada porque existe una diferencia estadísticamente significativa a favor del posttest. Por tanto, la innovación STEM mejora significativamente la puntuación en la variable dependiente principal: actitud hacia la ciencia.

Aunque el análisis cuantitativo es el que pone de manifiesto que las actitudes hacia la ciencia mejoran después de la intervención, el hecho de que no exista un grupo control pone en duda la significatividad del estudio. No obstante, este hecho se ve enriquecido con las respuestas de los estudiantes a la prueba cualitativa.

Por último, al margen de los objetivos planeados y los resultados esperados, la investigación ha permitido extraer otras conclusiones muy interesantes:

El hecho de que las alumnas hayan escogido a sus madres para contarles la experiencia STEAM podría dar pie a un estudio más profundo y detallado sobre los referentes científicos de los niños y las niñas a estas edades; puede revelar patrones subyacentes acerca de quiénes son sus referentes científicos en estas etapas cruciales. La investigación de Martín-Carrasquilla et al. (2022) explica que el hecho de que las niñas elijan contar sus experiencias STEAM a sus madres indica que pueden estar buscando validación y apoyo en su camino hacia la Educación STEM. Cuando estas madres además tienen profesiones en el ámbito STEM, es aún más probable que proporcionen no solo apoyo emocional sino también orientación práctica, fortaleciendo así la percepción de autoeficacia de sus hijas. Esta influencia directa puede ser un poderoso catalizador para la resiliencia y la persistencia de las niñas, incluso frente a los fracasos, al mantener el esfuerzo en la ejecución de tareas científicas y matemáticas.

Las puntuaciones de la escala ofrecen también datos muy curiosos sobre esta muestra concreta de 25 alumnos. A pesar de no haber unanimidad a la hora de valorar cuánto disfrutaban de las ciencias, 23 alumnos en el pretest y 24 en el postest dan la máxima puntuación al tercer ítem (*Me gusta escuchar a la profe hablar sobre ciencias*). Esto podría ser indicador del papel – y el poder – que tiene el maestro en su aula como referente científico para sus alumnos. Numerosas investigaciones muestran que el papel del profesorado es fundamental en la generación de actitudes positivas hacia la ciencia en la educación STEM (Kolbe y Jorgenson, 2018; UNESCO, 2022). El entusiasmo de los niños por escuchar a sus profesores hablar sobre ciencias, reflejado en las altas puntuaciones del ítem correspondiente, revela mucho más que una preferencia anecdótica; es un reflejo del impacto que los profesores tienen como referentes científicos en el aula. Esta idea conecta directamente con la teoría de que las actitudes de los alumnos hacia la ciencia son moldeadas significativamente por las interacciones entre ellos y sus maestros, tal como sugieren Hattie (2009) y Osborne et al. (2003). El profesorado, al ejercer su rol no solo como educador sino también como modelo a seguir, puede influir poderosamente en el desarrollo de una disposición favorable hacia el aprendizaje científico. Esto subraya la importancia de que los educadores se posicionen conscientemente como referentes positivos y fomenten un ambiente de aula que no solo transmita conocimientos sino que también despierte curiosidad y una actitud de indagación.

Hubo otro ítem que destacó justo por lo contrario: 22 alumnos en el pretest y 20 en el postest dieron la puntuación más baja al séptimo ítem: *Me gusta hablar de ciencias con mi familia*. Estas puntuaciones, acompañadas de explicaciones de los propios alumnos, indican que los niños de este aula conciben la ciencia como una materia propia de la escuela y no como algo cotidiano de lo que poder charlar y experimentar fuera del aula. Esta visión puede resultar en una falta de integración de los conocimientos científicos en las conversaciones y experiencias cotidianas, lo que a su vez puede limitar la comprensión y el interés de los estudiantes en aplicar la ciencia fuera del contexto escolar. Creemos que es necesario superar la

brecha entre la percepción de la ciencia como algo exclusivamente escolar y su aplicación en la vida cotidiana, en aras de promover una participación activa de la ciudadanía en asuntos científicos y tecnológicos relevantes para el desarrollo sostenible (Domènech-Casal, 2018). Esto subraya la necesidad de una educación STEM que no solo transmita conocimientos, sino que también fomente una comprensión profunda y una actitud de compromiso hacia la ciencia en todos los aspectos de la vida.

#### **4.6. Debilidades y fortalezas de la propuesta de investigación**

Es importante reconocer la principal debilidad de esta investigación: la ausencia de grupo control. Debido a razones logísticas y organizativas del centro no fue posible tomar medidas pre-post en el otro aula de 3.º de Infantil. Este hecho pone en duda las conclusiones estadísticas de la investigación, pero en ningún caso invalida el impacto de la misma y las conclusiones de carácter cualitativo que se han obtenido a partir de la investigación y que sirven como base para llevar a cabo otras más rigurosas. En segundo lugar, el tamaño tan reducido de la muestra (N=25) supone también un punto débil. El objetivo era obstaculizar lo menos posible las programaciones de aula de otras maestras. El simple hecho de que el centro accediera a modificar la programación de un aula para poder implementar un proyecto de una semana de duración fue un acto muy generoso.

En cuanto a las fortalezas de esta propuesta, tanto el diseño como los datos recogidos suponen un modelo potente a partir del cual poder seguir estudiando a fondo posibles diferencias de género en cuanto a actitud hacia la ciencia, preferencias metodológicas o estilos de aprendizaje. A pesar de haber sido diseñada para alumnos de 5-6 años, puede adaptarse a las necesidades de cualquier aula, modificando desde su duración hasta la edad del alumnado. La forma en la que se estructura sirve de eje vertebrador para nuevas propuestas.

Se ha conseguido recoger datos que ofrecen información muy interesante sobre un tema prácticamente ignorado. El haber podido llevar a cabo esta innovación – investigación en Educación Infantil podría incluso sentar un precedente en el propio contexto educativo donde se ha implementado y animar al equipo docente a proponer actividades en la misma línea de investigación.

Por último, una de las fortalezas de esta propuesta reside en su originalidad por haber logrado integrar ciencia y literatura desde una perspectiva emocional que da sentido a la ciencia y conecta con el mundo de los pequeños. A través de su puesta en marcha ha sido posible comprobar que los aprendizajes de ambas disciplinas han ocurrido de manera simultánea.

## **5. Aportaciones y utilidad de la propuesta en el ámbito educativo y personal**

### **5.1. Aportaciones y utilidad de la propuesta en el ámbito educativo**

Quizá resulte demasiado ambicioso pretender que una propuesta de elaboración propia pueda calar en el ámbito educativo. En este caso, considero que la propuesta ha tenido cierto impacto sobre una comunidad educativa pequeña pero enormemente implicada que ha acogido mi propuesta con los brazos abiertos: el colegio Santa Ana y San Rafael. Aunque es obvio que los principales destinatarios, y los que espero que más hayan disfrutado este proyecto, han sido los 25 alumnos del aula de Infantil, quise desde el principio que también pudiera ser útil para las maestras del centro e incluso tuviera algo que ofrecer a las familias.

Esta propuesta se ha desarrollado con la esperanza de que, como tantas otras han inspirado esta, remueva el interés del profesorado por diseñar situaciones de aprendizaje y actividades que logren desarrollar la competencia STEM del alumnado perdiendo el miedo a la ciencia y sus conceptos abstractos, humanizándola y llevándola a un plano concreto donde la literatura es protagonista. El haberla puesto en marcha en un aula supone un minúsculo paso

en el camino hacia una educación científica libre de ideas erróneas preconcebidas que ponga el foco en el pensamiento lógico, crítico y científico más que en repetir leyes y tecnicismos que los alumnos no comprenden. Se trata de que los niños aprendan estableciendo relaciones que les permitan tejer una red que en algunas zonas sea más tupida y en otras menos, pero que se pueda ampliar y modificar en todas direcciones.

Respecto a esto último, el hecho de que se haya puesto en marcha en un centro con un programa propio de *Aprender a Pensar* que sistematiza rutinas y destrezas de pensamiento ha hecho que resultara mucho más sencillo transmitir el enfoque didáctico de las ciencias que se defiende a lo largo de este documento. He podido ofrecerles un trabajo que encaja a la perfección con un proyecto en el que tanto esfuerzo y cariño pone todo el equipo docente.

En cuanto a las familias, quise que también pudieran ver parte de lo que sus hijos descubrían durante el proyecto. Por ello, los cuadernillos científicos los llevaron a casa tras finalizar el proyecto. Cabe destacar que una alumna reconoció en la entrevista que lo que más le había gustado de todo el proyecto había sido llevarse el cuaderno a su casa para verlo con *papá y mamá*. La intención no era otra que informar y dar a conocer a las familias la forma en que las ciencias pueden trabajarse.

Germine o no esta semilla que se ha plantado con cariño y enorme agradecimiento al centro, habremos creado una situación socioafectiva positiva dentro de las disciplinas científicas para estos 25 niños y niñas que tantas ganas tienen por seguir descubriendo el mundo en el que viven. Ellos son los protagonistas que han dado sentido a tantas horas de trabajo y esfuerzo por crear este proyecto.

Por último, el haber implementado esta propuesta únicamente en un aula, deja la puerta abierta para poder implementarla en el otro aula de este mismo curso o incluso adaptarla a otros cursos para ampliar la muestra y poder estudiar realmente posibles diferencias de género en cuanto a actitud hacia la ciencia se

refiere. El hecho de que exista la posibilidad de poder usar esta propuesta como base para otras nuevas es todo un orgullo para una alumna de 23 años que acaba de terminar una de las etapas que con más cariño recordará siempre.

## **5.2. Aportaciones y utilidad de la propuesta en el ámbito personal**

Esta propuesta ha despertado en mí una vocación e ilusión por la Educación Infantil que nunca había sentido antes, me ha devuelto las ganas y el interés por una etapa que consideraba perdida e incluso descartada de cara a mi futuro laboral.

Con orgullo y añoranza, desearía que la niña que fui hace no tanto pudiera leer estas páginas: aquella niña que tuvo que elegir entre ciencias y letras, aquella niña que se decantó por la física y la biología, aun dedicando sus tiempos libres a escribir pequeños relatos.

El valor de haber llevado a cabo esta propuesta no reside en la propuesta en sí misma ni en la investigación que ha ido de su mano, sino en las muchas otras que le seguirán. Haber perdido el miedo a propuestas complejas que exigen reestructuración de horarios y espacios, flexibilización en las programaciones, preparación de materiales específicos, recogida de datos... es el mayor aprendizaje que una maestra de 23 años se puede llevar. Esta primera experiencia ha conseguido aumentar mi confianza y seguridad para diseñar otras muchas.

En términos competenciales, he ganado seguridad en **gestión de aula**. En un principio, me asustaba la idea de llevar tantos materiales para experimentar en los rincones. Sin embargo, fue más sencillo de lo esperado conseguir que los alumnos manipularan todo el material de manera ordenada, siguiendo mis indicaciones y escuchando las aportaciones de sus compañeros respetando turnos de palabra. La herramienta clave para conseguirlo fueron los interrogantes que ya estaban previamente pensados para cada actividad. Solo a través de ellos conseguimos, entre todos, que el material fuera útil. La gestión del tiempo y los espacios a la hora de realizar los cambios de equipo y las rotaciones ha sido otra de las competencias que he mejorado. En cuanto al **diseño de la investigación**, agradezco que la

formación recibida en la Universidad Pontificia Comillas incluya asignaturas de metodología para la recogida y análisis de datos. Sin esta formación no hubiera sido posible llevar a cabo la investigación y extraer conclusiones tan interesantes como las que se han extraído; especialmente del análisis cualitativo.

Respecto a esto último, quisiera compartir en este apartado varias de las respuestas de los alumnos que más me sorprendieron:

### **¿Qué has aprendido con el proyecto?**

*Que no pasa nada si un día estás triste  
Que los humanos brillamos como Luci la luciérnaga, pero la luz no se ve  
Que cuando estás triste no brillas tanto  
Que Luci brilló otra vez cuando sus amigos la ayudaron*

Todas ellas guardan relación con el mensaje del cuento. Son estos comentarios los que más me llenan, los que dan sentido a todo el trabajo y los que me animan a continuar escribiendo cuentos como el de esta propuesta.

Cierro estas páginas y esta etapa con el más profundo agradecimiento hacia las maestras y maestros de los que he tenido la oportunidad de aprender durante estos años. Cabe hacer especial mención a Olga Martín y a Sonia de la Roz, por haberme enseñado lo mejor de ambos mundos; ciencias y letras. Son un gran ejemplo para mí, tanto dentro como fuera del aula. Ellas son quienes me han enseñado a huir de lo fácil y a apostar por aquello en lo que crees pero, sobre todo, con lo que disfrutas.

Por último, quiero dar las gracias a Verónica Torres, tutora del grupo-aula donde se realizó la propuesta. Gracias por su máxima flexibilidad y su cariñosa acogida, colaboración y actitud ante una alumna de prácticas que llegó a su clase con sus propias ideas sobre la ciencia y su didáctica. Afortunadamente, estas ideas coincidieron bastante con las suyas y pude aprender y ampliar mi mirada observando a una gran profesional. Con su ejemplo y actitud he aprendido a trabajar cooperativamente entre maestros, respetando y enriqueciendo las propuestas que no son de uno mismo.

## 6. Referencias bibliográficas

- **Normativa vigente**

Decreto 36/2022, de 8 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Infantil.

[https://www.bocm.es/boletin/CM\\_Orden\\_BOCM/2022/06/09/BOCM-20220609-2.PDF](https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2022/06/09/BOCM-20220609-2.PDF)

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación [LOMLOE]. Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 1-60.

Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95/con>

- **Literatura científica**

Alba Pastor, C. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes. *Revista Padres y Maestros*, (374), 21-27.

<https://doi.org/10.14422/pym.i374.y2018.00>

Aprender a Pensar (2009, 18 de diciembre). *José Antonio Marina - Aprender a Pensar* 3 - ¿Por qué aprender a pensar? [vídeo]

[https://www.youtube.com/watch?v=y6TOBeAD2IY&ab\\_channel=AprenderA](https://www.youtube.com/watch?v=y6TOBeAD2IY&ab_channel=AprenderAPensar)  
[Pensar](https://www.youtube.com/watch?v=y6TOBeAD2IY&ab_channel=AprenderAPensar)

Bestard, A. (2016). *¿Qué se esconde dentro del mar?* Lectio.

- Bian, L., Leslie, S. J., & Cimpian, A. (2017). Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. *Science*, 355(6323), 389–391. <http://doi.org/10.1126/science.aah6524>
- Brown S. E. (1991) *Experimentos de Ciencias en educación infantil*. Narcea.
- Bruner, J. S. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Morata.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines*. CAST. <http://udlguidelines.cast.org/>
- Chetcuti, D. A., & Kioko, B. (2012). Girls attitudes towards science in Kenya. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1571–1589. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.665196>
- Couso, D. (2017): «Per a què estem a STEM? Defi nint l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors». *Ciències. Revista del Professorat de Ciències d'Infantil, Primària i Secundària*, 34, pp. 22-28. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencies.403>
- Couso, D., Grimalt, C. (2020). STEAM para la primera infancia. *Aula de Infantil*, 103.
- Davies D. (2011). *Teaching Science Creatively*. Routledge.
- Denessen, E., Vos, N., Hasselman, F., & Louws, M. (2015). The relationship between primary school teacher and student attitudes towards science and technology. *Education Research International*, 1–7. <http://doi.org/10.1155/2015/534690>
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>

- Eshach, H., Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Espinoza-Freire, E. E., (2022). Aprendizaje por descubrimiento Vs aprendizaje tradicional. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 2(1), 73-81. <https://doi.org/10.58594/rtest.v2i1.38>
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Sage.
- Fernández, R., Arnal, S., Rodríguez, L. (2000). Los rincones de ciencias en las aulas de educación infantil. *Flumen*, 5, 105-124. <https://doi.org/10.7203/dces.39.16893>
- Feu, M. T. (2009). Experimentar con materiales en 0-6. *Revista Aula de Infantil*, 52, 7-10. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2022.v19.i3.3203](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3203)
- Gardner, H. (2012). *El desarrollo y educación de la mente. Escritos esenciales*. Paidós.
- Gardner, P. L. (1975) Attitudes to Science: a review. *Studies in Science Education*, 2, 1-41. <https://doi.org/10.1080/03057267508559818>
- Germann, P. J. (1988) Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science school. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 689–703. <https://doi.org/10.1002/tea.3660250807>
- Gómez-Montilla, C., Ruiz-Gallardo, J. R. (2016). El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 643–666. <http://hdl.handle.net/10498/18503>

- González-Cervera, A., González-Alonso, A., González-Arechavala, Y. (2023). Estudios STEM en la Unión Europea y participación de la mujer. Buenas prácticas en los países vecinos. Cátedra para la Promoción de la Mujer en vocación STEM en la Formación profesional para la Movilidad Sostenible. <https://files.griddo.comillas.edu/estudios-stem-en-union-europea-y-participacion-de-la-mujer-sept-23.pdf>
- Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1). [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i1.1802](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1802)
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of 800 meta-analyses on achievement*. Routledge.
- Harlen, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Morata.
- Kilpatrick, W. E. (1918). *The Project Method: the use of the purposeful act in the educative process*. Teachers college, Columbia University.
- Kolbe, T., & Jorgenson, S. (2018). Meeting instructional standards for middle-level science: Which teachers are Most prepared? *The Elementary School Journal*, 118(4), 549–577. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/697540>
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., Samarapungavan, A. (2008). Young children's motivational beliefs about learning science. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(3), 378-394. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.04.001>
- Martín, O., Santaollalla, E. y Muñoz, I. (2022). La brecha de género en la Educación STEM/The gender gap in STEM Education. *Revista Educación*, 396, 151–175. <http://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2022-396-533>

- Martínez-Hita, M, (2017). Educación emocional. El cuento como herramienta para su desarrollo. *Revista Padres y Maestros*, 3. doi:10.14422/pym.i370.y2017.003 fatcat:qvuswhjvsvcrfnrdasgnitnc4y
- National Research Council (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- National Research Council (2012): A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core Ideas. Vol. 1. The National Academies Press.
- Nieswandt, M. (2005) Attitudes toward science: a review of the field, en Alsop, S. (Ed.) *Beyond Cartesian Dualism* (pp. 41-52). Springer.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25, 1049–1079. <http://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Osborne, J. y Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections (a report to the Nuffield Foundation)*. The Nuffield Foundation.
- Pérez Manzano, A. y Pro Bueno, A. de (2018). Algunos datos sobre la visión de los niños y de las niñas sobre las ciencias y del trabajo científico. *iQual. Revista de Género e Igualdad*, 1, 18–31. <http://doi.org/10.6018/iQual.306091>
- Petty, R. E., Wegener, D. T. (1993). Attitude change: Multiple roles for persuasion variables. In D. Gilbert, S. Fiske, & G. Lindzey (Eds.). *The handbook of social psychology* (p. 323-390). McGraw-Hill.
- Piaget, J. (1958). The growth of logical thinking from childhood to adolescence. *AMC*, 10, 12–20. <https://doi.org/10.1037/10034-000>
- Pujol, R. M. (2003). *La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria*. Síntesis.

- Reid, T. (2014) *Development and Validation of an Instrument Assessing Preschool Children's attitude towards science*. MSc Thesis. University of Hawaii.
- Sanmartí, N. (2007) Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. En: Fernández, P. (Coord.), *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*. MEC.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Paidós.
- Silver, A., Rushton, B. S. (2008b) Primary-school children's attitudes towards science, engineering and technology and their images of scientists and engineers. *Education* 3– 13, 36(1), 51-67.  
<https://doi.org/10.1080/03004270701576786>
- Sjøberg, S. (1997). Scientific literacy and school science: arguments and second thoughts. (Ed.). In S. Sjøberg & E. Kallerud (Eds.), *Science, Technology and Citizenship. The Public Understanding of Science and Technology in Science Education and Research Policy* (pp. 9–28).
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The Effect of Integrative STEM Instruction on Elementary Students' Attitudes toward Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383–1395.  
<https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- UNESCO (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros. Un nuevo contrato social para la educación*. Fundación SM.
- Urbano, G. (2010). Metodología globalizada en Educación Infantil. *Revista CESIF*, 28.
- Viciano, V. (2003). El juego y la educación física en la etapa de Educación Infantil. En F. Ruiz, A. García, F. Gutiérrez, JL Marqués, R. Román y M. Samper, *Los juegos en la educación física infantil de los 3 a los 6 años* (pp. 17-27). Inde.

Yakman, G. (2008). STS@M Education: an overview of creating a model of integrative education. Virginia Polytechnic and State University. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>

Zollman, A. (2012), Learning for STEM Literacy: STEM Literacy for Learning. *School Science and Mathematics*, 112, 12–19. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>

## 7. Anexos

### 7.1. Anexo 1: Competencias clave de la Educación Infantil (BOCM)

#### Artículo 6

##### *Competencias clave*

1. Las competencias clave, a los efectos de este decreto, son las siguientes:
  - a) Competencia en comunicación lingüística.
  - b) Competencia plurilingüe.
  - c) Competencia matemática y competencia en ciencia y tecnología.
  - d) Competencia digital.
  - e) Competencia personal, social y de aprender a aprender.
  - f) Competencia ciudadana.
  - g) Competencia creativa.
  - h) Competencia cultural.
2. Las competencias clave se caracterizan por su transversalidad, sin que exista jerarquía alguna entre ellas, ni pueda establecerse una correspondencia exclusiva con una única área de la etapa, sino que engloban los aprendizajes de las distintas áreas.
3. Las citadas competencias contribuyen a la adquisición de las competencias clave para el aprendizaje permanente, en los términos que se describen en el Anexo I del presente Decreto.
4. Los métodos pedagógicos que los centros determinen al objeto de contribuir a la adquisición de las competencias clave incitarán al desarrollo del aprendizaje por parte del alumnado.

### 7.2. Anexo 2: Objetivos de etapa de la Educación Infantil (BOCM)

#### Artículo 5

##### *Objetivos de la etapa*

La Educación Infantil contribuirá a desarrollar en los niños las capacidades que les permitan:

- a) Conocer su propio cuerpo y el de los otros, así como sus posibilidades de acción, y aprender a respetar las diferencias. Adquirir una imagen ajustada de sí mismos.
- b) Observar y explorar su entorno familiar, natural y social.
- c) Iniciarse en el conocimiento de las ciencias.
- d) Adquirir progresivamente autonomía en sus actividades habituales.
- e) Desarrollar capacidades relacionadas con emociones y afectos.
- f) Relacionarse con los demás en igualdad y adquirir pautas de convivencia y de relación, así como aprender a ponerse en el lugar del otro y la resolución de conflictos, evitando cualquier tipo de violencia.
- g) Desarrollar habilidades comunicativas en diferentes lenguajes y formas de expresión.
- h) Aproximarse e iniciar el aprendizaje de una lengua extranjera.
- i) Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas, en la lectura y la escritura, y en el movimiento, el gesto y el ritmo.
- j) Promover y desarrollar las normas sociales que fomentan la igualdad entre hombres y mujeres.

### 7.3. Anexo 3: Competencias, criterios de evaluación y contenidos del área II - Descubrimiento del entorno (BOCM)

| SEGUNDO CICLO                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                                                                | CRITERIOS DE EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1. Identificar las características de materiales, objetos y establecer relaciones entre ellos, mediante la exploración, la manipulación sensorial, el manejo de herramientas sencillas y el desarrollo de destrezas lógico-matemáticas. | 1.1. Establecer distintas relaciones entre los objetos a partir de sus cualidades o atributos, mostrando curiosidad e interés.<br>1.2. Emplear los cuantificadores básicos más significativos en el contexto del juego y en las relaciones con los demás.<br>1.3. Ubicarse adecuadamente en los espacios habituales, tanto en reposo como en movimiento, aplicando sus conocimientos acerca de las nociones espaciales básicas y jugando con el propio cuerpo y con objetos.<br>1.4. Identificar las situaciones cotidianas en las que es preciso medir, utilizando el cuerpo u otros materiales y herramientas para efectuar las medidas.<br>1.5. Organizar su actividad, ordenando las secuencias y utilizando las nociones temporales básicas.<br>1.6. Utilizar nociones temporales básicas para investigar sobre el paso del tiempo y descubrir algunos hechos del pasado.                                                                            |
| 2. Desarrollar, los procedimientos del método científico, a través de procesos de observación y manipulación de objetos, para iniciarse en la interpretación del entorno y responder a las situaciones y retos que se plantean.         | 2.1. Gestionar situaciones, dificultades, retos o problemas mediante la planificación de secuencias de actividades, la manifestación de interés e iniciativa y el trabajo con sus compañeros.<br>2.2. Canalizar la frustración ante las dificultades o problemas mediante la aplicación de diferentes estrategias.<br>2.3. Plantear ideas acerca del comportamiento de ciertos elementos o materiales, comprobándolas a través de la manipulación y la actuación sobre ellos.<br>2.4. Utilizar diferentes estrategias para la toma de decisiones de manera autónoma, afrontando el proceso de creación de soluciones en respuesta a los retos que se le planteen.<br>2.5. Programar secuencias de acciones o instrucciones para la resolución de tareas analógicas y digitales.<br>2.6. Participar en proyectos utilizando dinámicas de grupo, compartiendo y valorando opiniones propias y ajenas, expresando conclusiones personales a partir de ellas. |
| 3. Reconocer elementos y fenómenos de la naturaleza, mostrando interés por los hábitos que inciden sobre ella, para apreciar la importancia del cuidado y la conservación del entorno.                                                  | 3.1. Mostrar una actitud de respeto, cuidado y protección hacia el medio natural y los animales, identificando el impacto de algunas acciones humanas.<br>3.2. Identificar rasgos comunes y diferentes entre seres vivos e inertes.<br>3.3. Establecer relaciones entre el medio natural y social a partir de conocimiento y observación de algunos fenómenos naturales y de los elementos patrimoniales presentes en el medio físico.<br>3.4. Identificar rasgos del entorno próximo, reconocer algunas señas de identidad cultural, física y social de la Comunidad de Madrid y de España.<br>3.5. Participar en actividades sociales y culturales de la Comunidad de Madrid y de España.                                                                                                                                                                                                                                                               |

| CONTENIDOS                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BLOQUES                                                                             | CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A. El entorno. Exploración de objetos, materiales y espacios.                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cualidades o atributos de los objetos y materiales. Color, forma (figuras planas y cuerpos geométricos), tamaño, textura, olor, grosor, temperatura... y su comportamiento físico (caer, rodar, resbalar, botar, etcétera). Relaciones de orden, seriación, correspondencia, clasificación y comparación a través de la manipulación, observación y experimentación.</li> <li>- Uso de cuantificadores básicos en situaciones contextualizadas: igual que, más que, menos que, tantos como, muchos, pocos, alguno, ninguno, etc.</li> <li>- Funcionalidad de los números en la vida cotidiana. Conteo, establecimiento de relaciones de comparación y transformación (añadir, quitar, repartir, cambiar) por medio de la manipulación de objetos aplicada a situaciones de su vida cotidiana. Números cardinales y ordinales. Aproximación a la serie numérica: representación gráfica, utilización oral para contar y construir la serie numérica.</li> <li>- Situaciones en que se hace necesario medir. Empleo de unidades de medida (pie, palmo...) y del estándar para la exploración de las magnitudes de medida.</li> <li>- Nociones espaciales básicas en relación con el propio cuerpo, los objetos y las acciones, tanto en reposo como en movimiento: dentro-fuera, encima-debajo, cerca-lejos, juntos-separados, de frente-de lado-de espaldas, izquierda-derecha...</li> <li>- El tiempo y su organización: día-noche, estaciones, ciclos, calendario. Ubicación temporal de actividades de la vida cotidiana.</li> <li>- Indagación sobre el paso del tiempo (pasado, presente, futuro).</li> <li>- Aproximación a los principales hechos del pasado: prehistoria, primeras civilizaciones, hechos fundamentales de la historia, civilizaciones antiguas, modos de vida en el pasado, inventos, hechos relevantes, personajes ...</li> </ul> |
| BLOQUES                                                                             | CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B. Experimentación en el entorno. Curiosidad, pensamiento científico y creatividad. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pautas para la investigación en el entorno: interés, respeto, curiosidad, asombro, cuestionamiento y deseos de conocimiento.</li> <li>- Estrategias de construcción de nuevos conocimientos: relaciones y conexiones entre lo conocido y lo novedoso, y entre experiencias previas y nuevas; relaciones con las personas adultas, con iguales y con el entorno.</li> <li>- Estrategias y técnicas de investigación: ensayo-error, observación, experimentación, formulación y comprobación de hipótesis, realización de preguntas, manejo y búsqueda en distintas fuentes de información.</li> <li>- Estrategias de planificación, organización o autorregulación de tareas. Iniciativa en la búsqueda de acuerdos en la toma de decisiones. Actitud de escucha y colaboración</li> <li>- Estrategias para proponer soluciones: creatividad, diálogo, imaginación y descubrimiento.</li> <li>- Procesos y resultados. Hallazgos, verificación y conclusiones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| BLOQUES                                                                             | CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| C. Indagación en el medio físico y natural. Cuidado, valoración y respeto.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos naturales (agua, tierra, aire, fuego). Características y comportamiento (peso, capacidad, volumen, mezclas o trasvases).</li> <li>- Influencia de las acciones de las personas en el medio físico y en el patrimonio. El cambio climático.</li> <li>- Recursos naturales: energías limpias y naturales. Disfrute al realizar actividades en contacto con la naturaleza. Valoración de su importancia para la salud y el bienestar. Repoblación, limpieza y recogida selectiva de residuos.</li> <li>- Fenómenos naturales: identificación y repercusión en la vida de las personas, así como sus causas y consecuencias.</li> <li>- Respeto y protección del medio natural.</li> <li>- Cuidado y protección de los animales. Características generales, observaciones, identificación y clasificación de los seres vivos (semejanzas y diferencias) y materia inerte (sol, rocas, nubes, ríos...). Aproximación al ciclo vital. Obtención de recursos procedentes de los seres vivos.</li> <li>- Respeto por el patrimonio cultural presente en el medio físico.</li> <li>- Aproximación y obtención de información acerca del universo y sus elementos indagando en diferentes fuentes: videos, fotografías, láminas, cuentos...</li> <li>- Observaciones, descubrimiento y descripción del entorno y su sentido: la realidad cultural, histórica, física y social de la Comunidad de Madrid, como parte de España, Europa, Hispanoamérica, el planeta y el universo. Interés y conexión con la realidad próxima y lejana. Interés por participar en actividades sociales y culturales.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                              |

#### 7.4. Anexo 4: Competencias, criterios de evaluación y contenidos del área I - Crecimiento en armonía (BOCM)

| SEGUNDO CICLO                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                              | CRITERIOS DE EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Progresar en el conocimiento y control de su cuerpo y en la adquisición de distintas estrategias, adecuando sus acciones a la realidad del entorno de una manera segura, para construir su imagen. | 1.1. Progresar en el conocimiento de su cuerpo ajustando acciones y reacciones y desarrollando el equilibrio, la percepción sensorial y la coordinación en el movimiento.<br>1.2. Manifestar sentimientos de seguridad personal en la participación en juegos y en las diversas situaciones de la vida cotidiana, confiando en las propias posibilidades y mostrando iniciativa.<br>1.3. Manejar diferentes objetos, útiles y herramientas en el juego y en la realización de tareas cotidianas, mostrando un control progresivo y de coordinación de movimientos de carácter fino.<br>1.4. Participar en juegos organizados o espontáneos con curiosidad y divirtiéndose.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Reconocer, manifestar y regular sus emociones expresando necesidades y sentimientos para lograr una seguridad emocional y afectiva.                                                                | 2.1. Identificar y expresar sus necesidades y sentimientos ajustando el control de sus emociones.<br>2.2. Ofrecer y pedir ayuda en situaciones cotidianas, valorando los beneficios de la cooperación y la ayuda.<br>2.3. Expresar inquietudes, gustos y preferencias, con entusiasmo y respeto, mostrando satisfacción y seguridad sobre los logros conseguidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3. Adoptar modelos, normas y hábitos, desarrollando la confianza en sus posibilidades, para promover un estilo de vida saludable y responsable.                                                       | 3.1. Realizar actividades relacionadas con el cuidado de uno mismo, con el cuidado del entorno y con actitud de respeto.<br>3.2. Respetar la secuencia asociada a los acontecimientos y actividades cotidianas, adaptándose a las rutinas establecidas para el grupo y desarrollando comportamientos respetuosos hacia los demás.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. Establecer interacciones sociales para construir su identidad y personalidad en libertad, valorando la importancia de la amistad, el respeto y la empatía.                                         | 4.1. Participar con iniciativa en juegos y actividades relacionándose con otras personas con actitudes de afecto, empatía, generosidad y amor al prójimo, respetando los distintos ritmos individuales y evitando todo tipo de discriminación.<br>4.2. Reproducir conductas, acciones o situaciones a través del juego simbólico en interacción con sus compañeros.<br>4.3. Participar activamente en actividades relacionadas con la reflexión sobre las normas sociales que regulan la convivencia y promueven valores como el respeto a los demás.<br>4.4. Desarrollar destrezas y habilidades para la gestión de conflictos de forma positiva, aprendiendo a buscar la verdad, a no mentir, a defender a quien lo necesite y a no tener miedo. Además, proponer alternativas creativas y teniendo en cuenta el criterio de otras personas.<br>4.5. Participar, desde una actitud de respeto, en actividades relacionadas con costumbres presentes en su entorno, mostrando interés por conocerlas. |

| CONTENIDOS                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BLOQUES                                                                  | CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A. El cuerpo y el control del mismo.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagen global y segmentada del cuerpo: características individuales y percepción de los cambios físicos propios y de su relación con el paso del tiempo. Identificación y localización de partes externas e internas del cuerpo. Representación gráfica del esquema corporal.</li> <li>- Imagen positiva de uno mismo, así como aceptación de las posibilidades y limitaciones propias.</li> <li>- Identificación y respeto de las diferencias.</li> <li>- Los sentidos, sus funciones y la estimulación de los mismos. El cuerpo y el entorno: referencias espaciales en relación con el propio cuerpo (arriba-abajo, delante-detrás, cerca-lejos...) y temporales (duración, orden, velocidad, ritmo...).</li> <li>- El movimiento: control de la coordinación, el tono, el equilibrio y los desplazamientos. Habilidades motrices básicas de locomoción (saltos y giros en diferentes ejes) y manipulativas (lanzamientos y recepciones).</li> <li>- Dominio activo del tono y la postura en función de las características de los objetos, acciones y situaciones.</li> <li>- El juego espontáneo y dirigido como actividad placentera y fuente de aprendizaje. Juego sensorial, juego simbólico, juegos de construcción, juegos reglados, etc. Aceptación e integración de las normas de juego. Saber ganar y perder. Rutinas asociadas al juego: guardar, clasificar...</li> <li>- Autonomía en la realización de tareas y regulación del propio comportamiento. Hábitos elementales de organización, constancia, atención, concentración, iniciativa y esfuerzo en la propia actividad.</li> </ul> |
| B. Desarrollo y emociones.                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas para la gestión de las emociones: identificación, expresión y aceptación y control de las propias emociones, sentimientos, vivencias, preferencias e intereses.</li> <li>- Estrategias de ayuda y colaboración en contextos de juego y rutinas. Ofrecimiento y solicitud de ayuda para sí mismo y para los demás. Valoración de la actitud de ayuda de otras personas.</li> <li>- Estrategias para desarrollar la seguridad en sí mismo, el reconocimiento de sus posibilidades y la asertividad respetuosa hacia los demás.</li> <li>- Aceptación de errores y correcciones: manifestaciones de superación y logro, control de la frustración, error como oportunidad de aprendizaje.</li> <li>- Valoración del trabajo bien hecho: desarrollo inicial de hábitos y actitudes de esfuerzo, constancia, organización, atención e iniciativa. Aceptación de correcciones para mejorar sus acciones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| C. Hábitos de vida saludable para el cuidado de uno mismo y del entorno. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades básicas: manifestación, regulación y control personal.</li> <li>- Hábitos y prácticas responsables con el medio ambiente, con la alimentación, la higiene y el descanso.</li> <li>- Actividad física estructurada con diferentes grados de intensidad.</li> <li>- Rutinas: planificación de las acciones para resolver una tarea, normas de comportamiento social en la comida, en el descanso, en la higiene y en los desplazamientos, etc. Mantenimiento de limpieza y orden en el entorno.</li> <li>- Identificación de situaciones peligrosas y prevención de accidentes. Valoración ajustada de los factores de riesgo, adopción de comportamientos de prevención y seguridad en situaciones habituales. Actitud de colaboración en situaciones de enfermedad y de pequeños accidentes.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D. Personas y emociones. La vida junto a los demás. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La familia.</li> <li>- La familia y la incorporación a la escuela. Paso del hogar hasta la adaptación a la escuela. Valoración y respeto de las relaciones afectivas que se establecen en la familia y la escuela. Principales características de la familia (miembros, relaciones de parentesco, lugar que ocupa entre ellos...) y de la escuela (miembros, dependencias, rutinas escolares...).</li> <li>- Habilidades sociales (pedir perdón, pedir permiso, dar las gracias, pedir por favor...), afectivas y de convivencia: comunicación de sentimientos y emociones y pautas básicas de convivencia, que incluyan el respeto a todos y el rechazo a cualquier tipo de discriminación.</li> <li>- Estrategias de autorregulación de la conducta. Empatía y respeto tanto con las personas adultas como con los iguales.</li> <li>- Resolución de conflictos surgidos en interacciones con los otros. Incorporación de pautas adecuadas para resolver conflictos cotidianos mediante el diálogo de forma autónoma.</li> <li>- La amistad como elemento protector, de prevención de la violencia para impulsar habilidades que entre ellas promuevan: el respeto a la vida, al ser humano, a la dignidad, fomentando las relaciones sociales y las buenas acciones.</li> <li>- Fórmulas de cortesía y relación social e interacción social positiva (respeto a las personas mayores, a los padres, a los niños). Actitud de ayuda y cooperación, petición y aceptación de ayuda y valoración de la actitud de ayuda de otras personas.</li> <li>- La respuesta a la diversidad debida a distintas formas de discapacidad y a sus implicaciones en la vida cotidiana.</li> <li>- Juego simbólico. Observación, imitación y representación de personas, personajes y situaciones.</li> <li>- Grupos de pertenencia: características, funciones y servicios. La actividad humana en el medio (oficios habituales y valoración de su necesidad), el entorno próximo al alumnado (casa, calle, barrio, ciudad...), medios de transporte y de comunicación, etc.</li> <li>- Asentamientos y actividades del entorno.</li> <li>- Celebraciones, costumbres y tradiciones.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 7.5. Anexo 5: Competencias, criterios de evaluación y contenidos del área III – Comunicación y representación de la realidad (BOCM)

| SEGUNDO CICLO                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS                                                                                                                                           | CRITERIOS DE EVALUACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. Manifestar interés por interactuar en situaciones cotidianas y el uso de su repertorio comunicativo, para expresar sus necesidades e intenciones.               | 1.1. Participar de manera espontánea y respetuosa con las diferencias individuales en situaciones comunicativas de complejidad.<br>1.2. Ajustar su repertorio comunicativo a las propuestas, a los interlocutores y al contexto, indagando en las posibilidades expresivas de los diferentes lenguajes.<br>1.3. Participar en situaciones de uso de diferentes lenguas, mostrando interés y curiosidad por las mismas.<br>1.4. Interactuar con distintos medios digitales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. Interpretar y comprender mensajes y representaciones apoyándose en conocimientos y recursos de su propia experiencia para responder a las demandas del entorno. | 2.1. Interpretar de forma eficaz los mensajes e intenciones comunicativas de los demás.<br>2.2. Interpretar los mensajes transmitidos mediante representaciones o manifestaciones artísticas reconociendo la intencionalidad del emisor y mostrando una actitud curiosa y responsable.<br>2.3. Mostrar interés por conocer y comprender mensajes muy sencillos en lengua extranjera relacionados con rutinas y situaciones cotidianas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. Producir mensajes de manera eficaz, personal y creativa utilizando diferentes lenguajes, descubriendo los códigos de cada uno de ellos.                         | 3.1. Hacer un uso funcional del lenguaje oral aumentando su repertorio lingüístico y construyendo un discurso organizado y coherente.<br>3.2. Utilizar el lenguaje oral como instrumento regulador de la acción en las interacciones con los demás con seguridad y confianza.<br>3.3. Evocar y expresar espontáneamente ideas a través del relato oral.<br>3.4. Elaborar creaciones plásticas explorando y utilizando diferentes materiales y técnicas, y participando activamente en el trabajo en grupo cuando se precise.<br>3.5. Interpretar propuestas dramáticas y musicales, utilizando y explorando diferentes instrumentos, recursos o técnicas.<br>3.6. Ajustar armónicamente su movimiento al de los demás y al espacio como forma de expresión corporal libre, manifestando interés e iniciativa.<br>3.7. Expresarse de manera creativa, utilizando diversas herramientas o aplicaciones.<br>3.8. Adquirir y utilizar, de manera gradual y acorde al nivel madurativo, vocabulario y expresiones sencillas en lengua extranjera relacionadas con rutinas y situaciones habituales de comunicación. |
| 4. Participar por iniciativa propia en actividades relacionadas con textos escritos, mostrando interés y curiosidad.                                               | 4.1. Mostrar interés por comunicarse a través de códigos escritos, convencionales o no, valorando su función comunicativa.<br>4.2. Identificar, de manera acompañada, alguna de las características textuales y paratextuales mediante la indagación en cualquier tipo de textos.<br>4.3. Recurrir a la biblioteca como fuente de información y disfrute, respetando sus normas de uso.<br>4.4. Mostrar interés por participar en actividades que favorezcan la iniciación al desarrollo perceptivo-motriz de la escritura.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Valorar las diferentes lenguas presentes en su entorno, así como otras manifestaciones culturales. | <p>5.1. Relacionarse con normalidad en la variedad lingüística y cultural de su entorno.</p> <p>5.2. Participar en interacciones comunicativas en lengua extranjera iniciándose en el uso de normas socialmente establecidas para comenzar, mantener y terminar una conversación relacionadas con rutinas y situaciones cotidianas.</p> <p>5.3. Participar en actividades de aproximación a la literatura infantil, explorando y apreciando la belleza del lenguaje literario.</p> <p>5.4. Mostrar una actitud positiva durante la aproximación a textos literarios en lengua extranjera tales como cuentos, pequeños poemas, leyendas...</p> <p>5.5. Expresar emociones, ideas y pensamientos a través de manifestaciones artísticas y culturales, disfrutando del proceso creativo.</p> <p>5.6. Expresar gustos, preferencias y opiniones sobre distintas manifestaciones artísticas, explicando las emociones que produce su disfrute.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| CONTENIDOS                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BLOQUES                                                     | CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A. Intención e interacción comunicativa.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repertorio comunicativo y elementos de comunicación no verbal (gestos, expresiones faciales, postura corporal...).</li> <li>- Comunicación interpersonal: empatía y asertividad.</li> <li>- Convenciones sociales del intercambio lingüístico en situaciones comunicativas que potencien el respeto y la igualdad: atención, escucha activa, turnos de diálogo y alternancia. Empleo de las formas socialmente establecidas para iniciar, mantener y terminar una conversación.</li> <li>- El uso del lenguaje para decir la verdad, las mentiras y sus efectos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B. Las lenguas y sus hablantes.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repertorio lingüístico. Conjunto de elementos lingüísticos de cada alumno: fonemas, palabras, construcciones, registros y variedades lingüísticas.</li> <li>- La realidad lingüística del entorno. Fórmulas o expresiones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| C. Comunicación verbal oral. Comprensión-expresión-diálogo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El lenguaje oral en situaciones cotidianas: conversaciones, juegos de interacción social y expresión de vivencias. Uso progresivo del léxico, estructuración gramatical, entonación, ritmo y tono adecuado y pronunciación clara.</li> <li>- Textos orales formales e informales.</li> <li>- Intención comunicativa de los mensajes para evocar y relatar hechos, para explorar conocimientos, para expresar y comunicar ideas y sentimientos.</li> <li>- Verbalización de la secuencia de acciones en una acción planificada. Exposición clara y organizada de las ideas. Utilización de oraciones de distinto tipo (afirmativas, negativas e interrogativas), cuidando el empleo del género y número y el uso de tiempos verbales (presente, pasado y futuro).</li> <li>- Discriminación auditiva y conciencia fonológica: identificación de sonidos, asociación fonema-grafema, análisis silábico y fonético, asociación sonido-significado, memoria auditiva, etc., a través de juegos, rimas, poesías, canciones...</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D. Aproximación al lenguaje escrito.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los usos sociales de la lectura y la escritura como medio de comunicación, información y disfrute. Funcionalidad y significatividad en situaciones comunicativas.</li> <li>- Textos escritos en diferentes soportes: libros, revistas, periódicos, carteles, etiquetas, pictogramas, rótulos, folletos, cuentos, tebeos, etc.</li> <li>- Intención comunicativa y acercamiento a las principales características textuales y paratextuales. Diferenciación entre las formas escritas y otras formas de expresión gráfica. Identificación de palabras escritas muy significativas y usuales. Primeras formas para la interpretación y comprensión.</li> <li>- Las propiedades del sistema de escritura.</li> <li>- Aproximación al código escrito, evolucionando desde las escrituras indeterminadas y respetando el proceso evolutivo. Relaciones entre el lenguaje oral y escrito.</li> <li>- Otros códigos de representación gráfica: interpretación de imágenes, símbolos, números, fotografías, carteles... Comprensión de imágenes secuenciadas cronológicamente.</li> <li>- Iniciación a estrategias de búsqueda de información, reelaboración y comunicación.</li> <li>- Situaciones de lectura individual o a través de modelos lectores de referencia. Interés en la escucha de narraciones, explicaciones o descripciones.</li> <li>- Iniciación al desarrollo perceptivo-motriz de la escritura: orientación espacio-temporal, esquema corporal, discriminación de figuras y memoria visual. El trazo: direccionalidad, linealidad, orientación izquierda-derecha, distribución y posición al escribir.</li> </ul> |

| BLOQUES                                       | CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E. Aproximación a la educación literaria.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textos literarios infantiles orales y escritos (cuentos, historias, poesías, rimas, adivinanzas, canciones, retahílas...) adecuados al desarrollo infantil. Memorización y recitado de algunos textos literarios disfrutando de las sensaciones que el ritmo, la rima y la belleza de las palabras producen.</li> <li>- Vínculos afectivos y lúdicos con los textos literarios. Participación creativa en juegos lingüísticos y dramatización de textos literarios para divertirse y aprender.</li> <li>- Conversaciones y diálogos en torno a textos literarios que fomenten la libertad de expresión, la curiosidad, la imaginación, la valentía, la bondad y la generosidad. Interés por compartir interpretaciones, sensaciones y emociones provocadas por las producciones literarias.</li> <li>- Utilización de la biblioteca como fuente de información, entretenimiento y disfrute. Manejo, cuidado y valoración de los cuentos y los libros.</li> </ul>                                                                 |
| F. Lenguaje y expresión musical.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidades sonoras, expresivas y creativas de la voz, el cuerpo, los objetos cotidianos de su entorno y los instrumentos musicales.</li> <li>- Propuestas musicales en distintos formatos. (Audio, vídeo, música en directo...)</li> <li>- El sonido, el silencio y sus cualidades. Diferenciación entre ruido, silencio, música.</li> <li>- El código musical: acercamiento a la representación gráfica de la música a través del juego: parámetros del sonido, elementos de la música.</li> <li>- Intención expresiva en las producciones musicales. La canción como elemento expresivo: canciones de su entorno y del mundo.</li> <li>- La escucha musical como disfrute. Audición atenta, interés y participación en obras musicales presentes en el entorno: canciones populares infantiles, danzas sencillas, bailes etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| G. Lenguaje y expresión plásticos y visuales. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales, elementos, técnicas y procedimientos plásticos como medio de comunicación y representación. Las técnicas básicas de la expresión plástica: dibujo, pintura, modelado, recortado, pegado...</li> <li>- Intención expresiva de producciones plásticas y pictóricas. Experimentación de algunos elementos que configuran el lenguaje plástico (línea, forma, color, textura, espacio...). Expresión de hechos, sentimientos, emociones, etc, a través de distintos materiales y manifestaciones artísticas. Interpretación y valoración de diferentes tipos de obras.</li> <li>- Manifestaciones plásticas variadas: representación de la figura humana diferenciando las distintas partes de su cuerpo, los colores primarios y su mezcla, el uso del collage con diversos materiales, formas y colores, etc. Otras manifestaciones artísticas: escultura, arquitectura... Principales elementos y autores representativos. Lugares de exposición de las manifestaciones artísticas: museos, galerías, etc.</li> </ul> |
| H. Lenguaje y expresión corporal.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidades expresivas y comunicativas del propio cuerpo en actividades individuales y grupales con referentes de igualdad: Descubrimiento y experimentación de gestos y movimientos. Las posibilidades motrices del cuerpo con relación al espacio y al tiempo (actividad, movimiento, respiración, equilibrio y relajación). Nociones de direccionalidad con el propio cuerpo. Desplazamientos por el espacio con movimientos diversos.</li> <li>- Interés e iniciativa en participar en danzas, juego simbólico y juegos de expresión corporal y dramática. Representación espontánea de personajes, hechos, situaciones e historias sencillas reales o imaginarias en juegos simbólicos, individuales y compartidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**7.6. Anexo 6: Cuento *Enciende tu luz; Luci la luciérnaga***

En un frondoso bosque donde los árboles se balanceaban con el viento y los rayos del sol se reflejaban en el río, los animales esperaban expectantes a su animal favorito. Mapaches, liebres, ciervos y zorros miraban hipnotizados a este insecto por su gran belleza pues, a pesar de ser muy pequeña, Luci tenía algo especial.



Luci tenía luz propia. Una luz fría, aunque potente, salía del interior de su cuerpecillo, iluminando todo a su alrededor. De entre todas las luciérnagas del bosque, su luz era la más brillante. Todos los animales la admiraban por ello.



Una noche, mientras volaba de flor en flor, Luci sintió un extraño cosquilleo debajo de sus alas. Llevaba un par de días sin encontrarse del todo bien. Miró a su alrededor y se dio cuenta de que su luz estaba desapareciendo lentamente... *"¡Ayuda! ¡Mi luz se está apagando!"* exclamó con tristeza. Estaba tan preocupada que apenas podía volar.



Queridos lectores...

...el cuento ha terminado por hoy.



Si el cuento queréis continuar, conmigo debéis investigar.



El mapache, el zorro y la liebre acudieron de inmediato para escuchar a su amiga. Luci apenas podía hablar. Era tal la preocupación, que incluso el mapache, el más chistoso y charlatán, se quedó mudo ante la situación. La liebre propuso visitar al Gran Roble, el árbol más sabio del bosque, para pedirle consejo.



Al llegar al Gran Roble, Luci explicó su problema. El árbol escuchó atentamente. Después de unos minutos, respondió: "*La luz de Luci es especial y proviene de su corazón. Para recuperarla, debe recordar lo que le hace feliz*".



El primero en hablar (¡cómo no!) fue el mapache: *“Luci, ¿te acuerdas del día que intentamos jugar al escondite por la noche? Siempre te encontrábamos la primera y tú no entendías por qué. ¡Cómo nos reímos cuando te diste cuenta! Aún recuerdo tus carcajadas”*.



El segundo en compartir su recuerdo con Luci fue el zorro: “ Ay, Luci, uno de mis días favoritos fue tu cumpleaños del año pasado. Invitaste a todas las luciérnagas y jugamos a adivinar las palabras que dibujabais en el cielo con vuestras luces. Dicen que los zorros somos astutos e inteligentes, ¡pero yo no gané ni una sola partida!”.



La tercera en hablar, a pesar de ser siempre la más rápida, fue la liebre: “Luci, nunca olvidaré el día en el que descubrimos cuánto teníamos en común. Cuando cae la noche y el sol se esconde, el resto de los animales temen a la oscuridad y duermen profundamente. Sin embargo, nosotras, gracias a tu luz y a mi visión nocturna, jugamos y charlamos durante horas”.



Poco a poco, mientras compartían momentos felices, la luz de Luci comenzó a brillar de nuevo. Con cada recuerdo, su luz se volvía más fuerte y radiante. Aquella noche compartieron anécdotas hasta que el Sol quiso también salir a alumbrar. ¡Escuchar recuerdos no fue lo único que funcionó! Luci rebosaba felicidad y gratitud hacia sus amigos por haber acudido a ayudarla a encontrar su luz perdida.



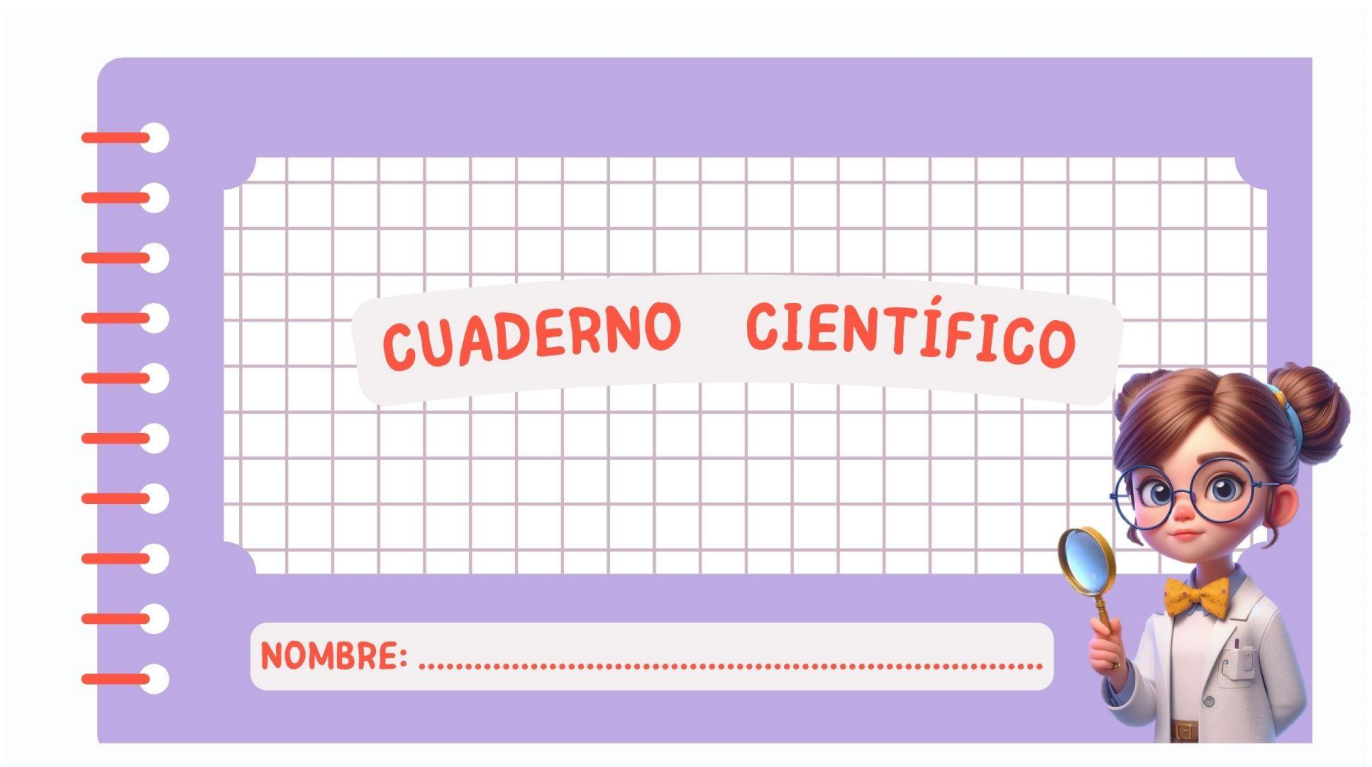
Desde ese día en adelante, Luci entendió que su luz estaba conectada con la felicidad que compartía con sus amigos. Aprendió también algo muy valioso: aunque su luz no fuera tan intensa y radiante todos los días, se sentía muy a gusto en el lugar en el que vivía. Ya no volvería a asustarse tanto cada vez que su luz se atenuara.



Y A TI, ¿QUÉ TE HACE BRILLAR?



### 7.7. Anexo 7: Cuaderno científico con instrucciones



**ACTIVIDAD 1**      **¿QUÉ OBJETOS SIRVEN DE GAFA?**

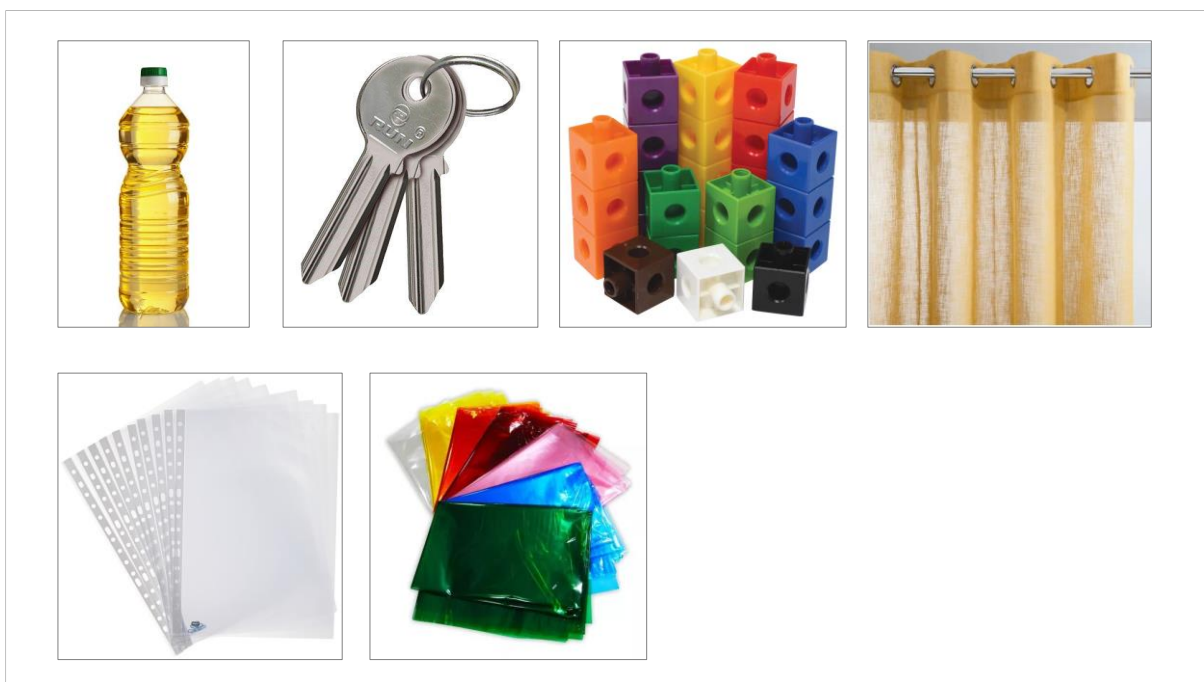
This activity is presented on a grid background. At the top, there are two labels: 'ACTIVIDAD 1' in a purple box and '¿QUÉ OBJETOS SIRVEN DE GAFA?' in a pink box. Below these, there are several images in boxes: a robot holding a blue circle, a robot holding a red circle, a pair of sunglasses, a black baseball cap, a wooden spoon, a glass of water, and a metal spoon. In the bottom right corner, there is a purple circle with the number '1'.

Pega un gomet azul sobre los objetos transparentes y un gomet rojo sobre los objetos opacos.

**ACTIVIDAD 2**      **NUESTRO AMIGO VENN**

This activity is presented on a grid background. At the top, there are two labels: 'ACTIVIDAD 2' in a purple box and 'NUESTRO AMIGO VENN' in a pink box. Below these, there is a Venn diagram with two overlapping red circles. Inside the left circle is a robot holding a blue circle, with the word 'TRANSPARENTE' written below it. Inside the right circle is a robot holding a blue circle, with the word 'OPACO' written below it. In the intersection of the two circles is a red jelly dessert on a plate, with the word 'TRANSLÚCIDO' written below it. In the bottom right corner, there is a purple circle with the number '2'.

Recuerda los materiales de nuestro diagrama de Venn y pega las pegatinas donde corresponda: en la izquierda, en la derecha o en el centro.



Pegatinas para la actividad 2.

**ACTIVIDAD 3      DETECTIVES DE COLORES**

**1 PIENSO**

|                | ROJO<br> | AMARILLO<br> | AZUL<br> |
|----------------|----------|--------------|----------|
| LUPA ROJA<br>  |          |              |          |
| LUPA VERDE<br> |          |              |          |
| LUPA AZUL<br>  |          |              |          |

**2 COMPRUEBO**

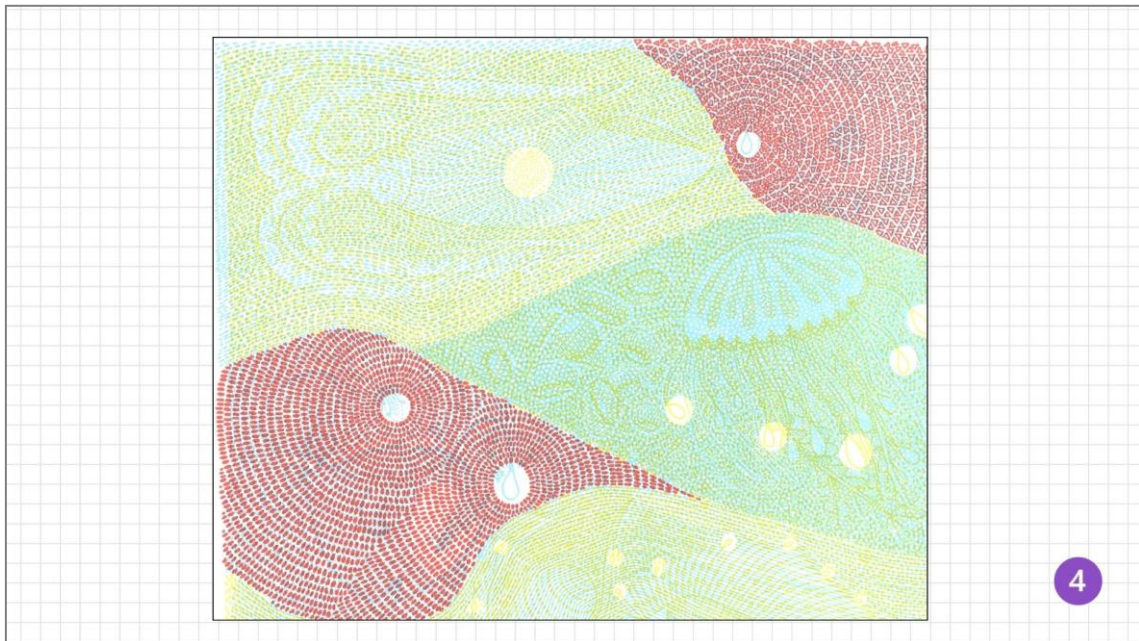
|                | ROJO<br> | AMARILLO<br> | AZUL<br> |
|----------------|----------|--------------|----------|
| LUPA ROJA<br>  |          |              |          |
| LUPA VERDE<br> |          |              |          |
| LUPA AZUL<br>  |          |              |          |

**3**

Antes de usar las lupas de colores, ¿qué creéis que pasará? Vamos a rellenar la tabla 1:

- Mirando por la lupa roja, ¿qué colores veremos en las hojas? Marca con una X
- Mirando por la lupa verde, ¿qué colores veremos en las hojas? Marca con una X
- Mirando por la lupa azul, ¿qué colores veremos en las hojas? Marca con una X

¡Es hora de comprobarlo! Usa las lupas para rellenar juntos la tabla 2.



Usa los catalejos de colores para encontrar dos animales que se parezcan a Luci y rodéallos. ¿En qué se parecen? ¿En qué se diferencian? (La lámina esconde dos peces *linterna*).



¿Qué función tiene cada cubo? Une cada bocadillo con cada cubo del robot.

ACTIVIDAD 4

AMIGOS Y ENEMIGOS

El robot *Amigo* se mueve cuando

HAY

luz.

NO HAY



El robot *Enemigo* se mueve cuando

HAY

luz.

NO HAY



6

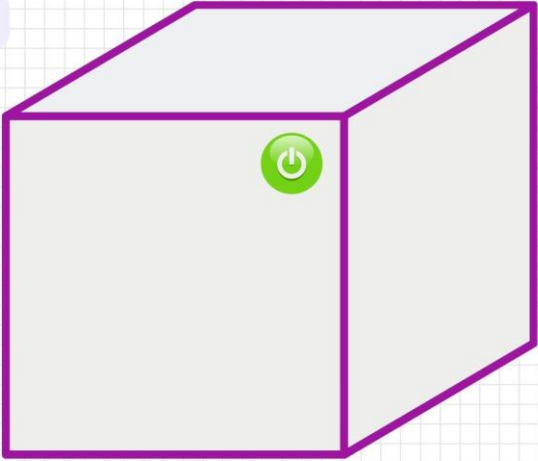
Cada frase tiene dos rectángulos rojos. Lee cada frase y fíjate en las fotos de cada robot. Rodea, en cada caso, el rectángulo rojo que corresponda.

REFLEXIÓN FINAL

Y A TI...¿QUÉ TE HACE BRILLAR?

CUBO DE LA ENERGÍA





7

Escribe o dibuja cosas, personas o lugares... que te hagan brillar cada día.

**DIANA DE AUTOEVALUACIÓN**

ME HA GUSTADO

HE APRENDIDO

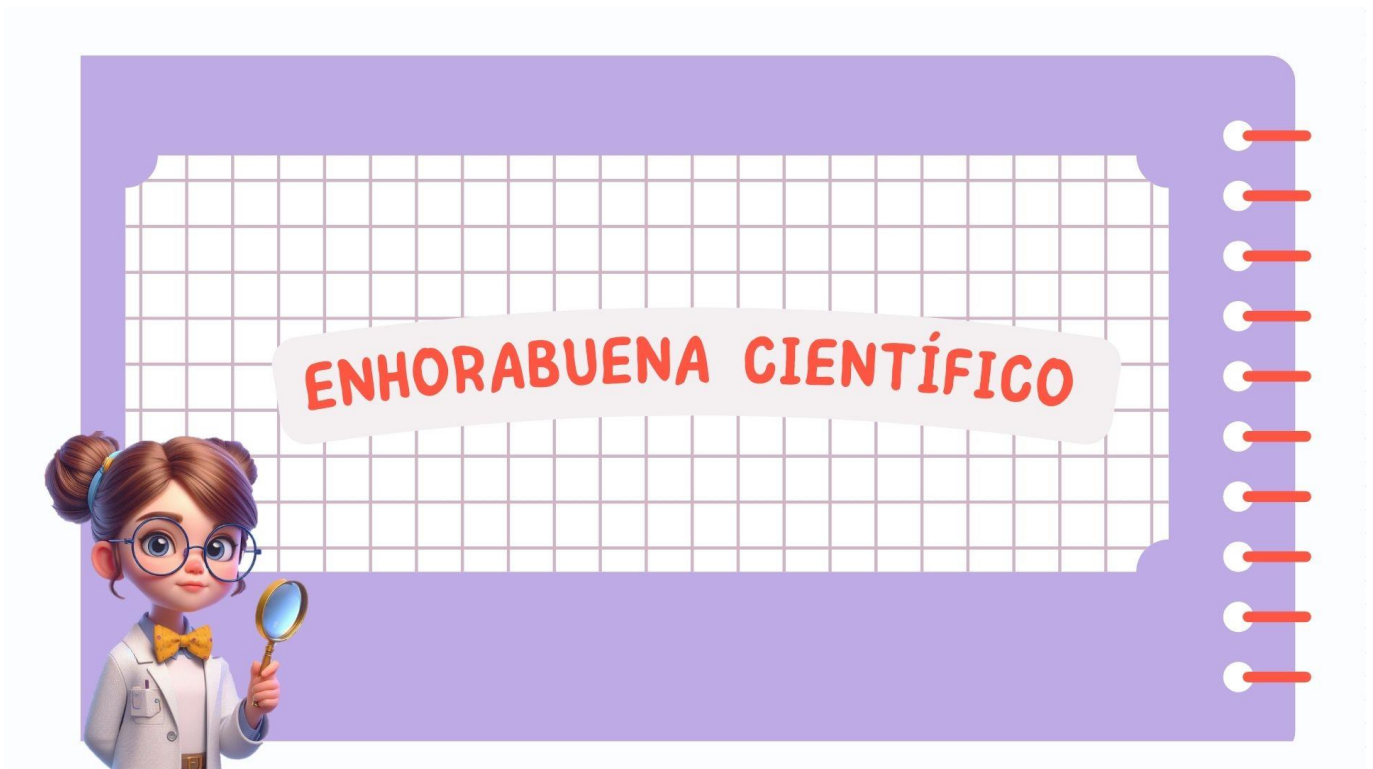
HE PARTICIPADO

HE CUIDADO EL MATERIAL

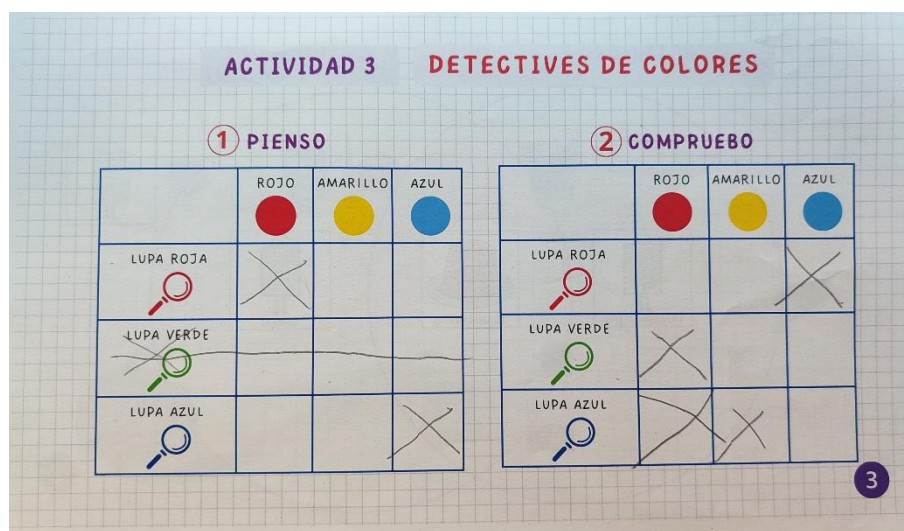
8

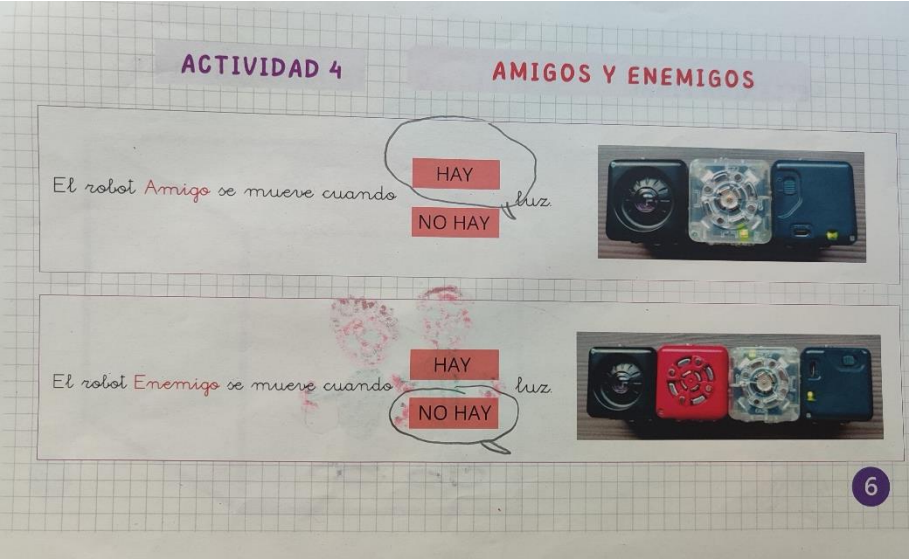
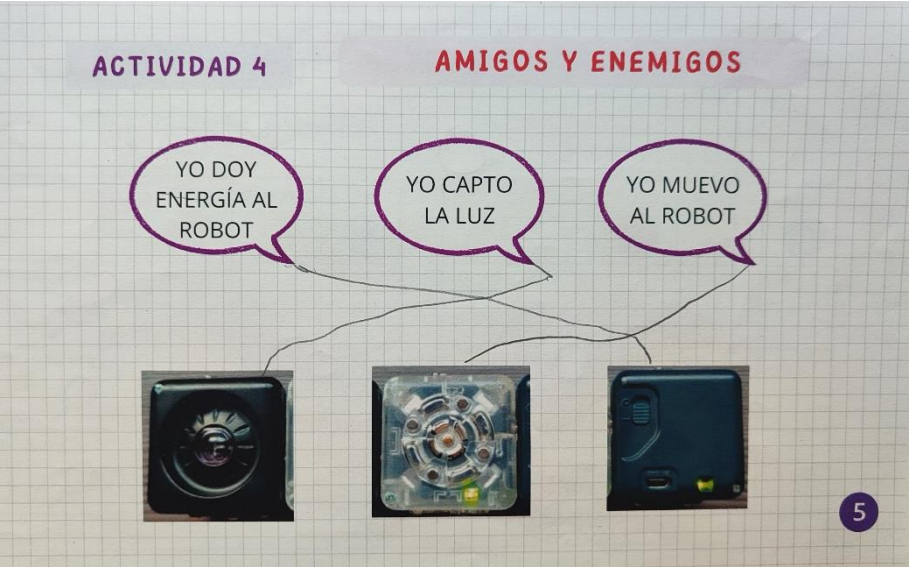
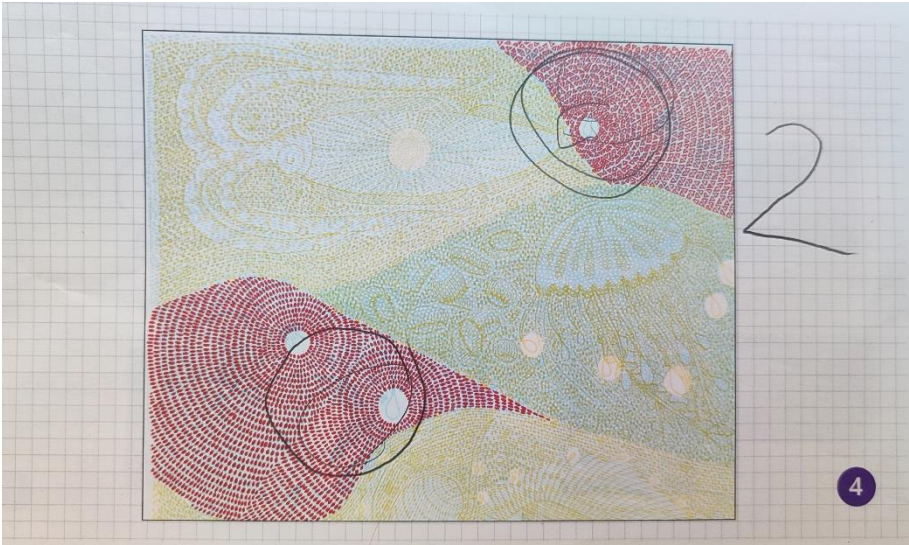
Lee la pregunta para cada quesito de la diana.

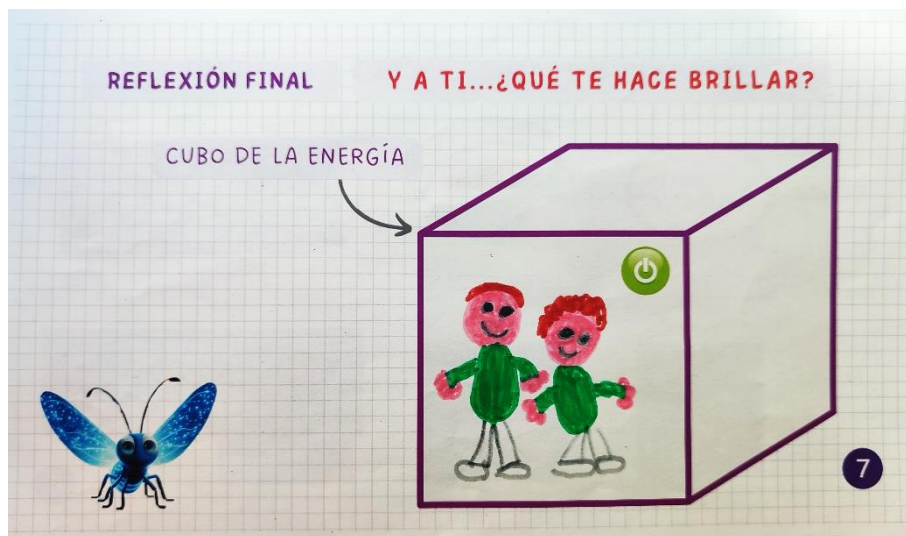
- Pinta 1 si la respuesta es *poco*
- Pinta 2 si la respuesta es *más o menos*
- Pinta 3 si la respuesta es *mucho*



### 7.8. Anexo 8: Ejemplo de cuaderno científico resuelto por los alumnos







**7.9. Anexo 9: Carta de Elisa la científica. Situación de aprendizaje**

QUERIDOS NIÑOS DE 5 AÑOS B:

Soy **Elisa** y os escribo desde el Centro de Investigaciones Científicas de Madrid. Mi amigo **Patxi** me ha contado que sois expertos en el universo y en sus planetas, estrellas y satélites. Ahora os necesito para otra misión:

Si queréis continuar este cuento, antes tendréis que investigar sobre **LA LUZ**.

- ¿Qué sabéis sobre la luz?
- ¿De dónde viene la luz?
- ¿La luz es siempre natural?
- ¿De qué color es la luz?



Vuestras profesoras, Vero y Marta, me han ayudado a preparar **cuatro experimentos**. Solo si conseguís superarlos podréis resolver **cuatro retos** que os he mandado en este sobre.

Cuando tengáis las respuestas, debéis escribirlas en las tarjetas rojas y volver a meterlas dentro del sobre.

Solo si las respuestas son correctas, estaréis listos para pasar las páginas del cuento y descubrir por qué **Luci** perdió su luz.

Un saludo,  
Elisa



### 7.10. Anexo 10: Cuatro retos de *Elisa la científica*. Situación de aprendizaje

#### RETO 1

¿Cómo se llaman los objetos que dejan pasar la luz a través de ellos?



#### RETO 2

Escribe un objeto que podamos colocar en el centro de mi diagrama de Venn.



#### RETO 3

Encuentra un animal que, igual que Luci, emita luz con su cuerpo. Escribe su nombre.



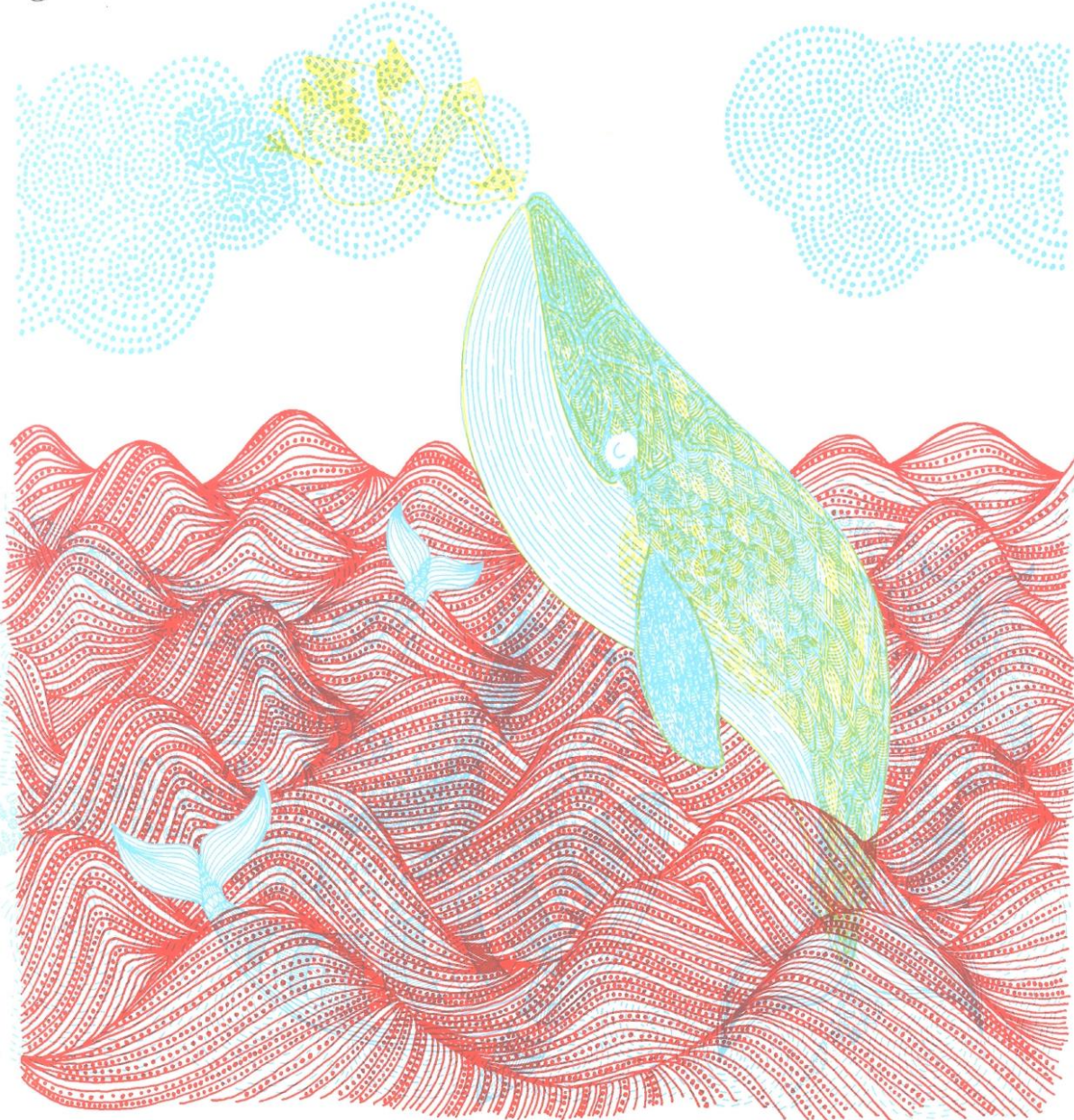
#### RETO 4

Construye un robot que se mueva con la luz y que se pare en la oscuridad. Dibuja el resultado.



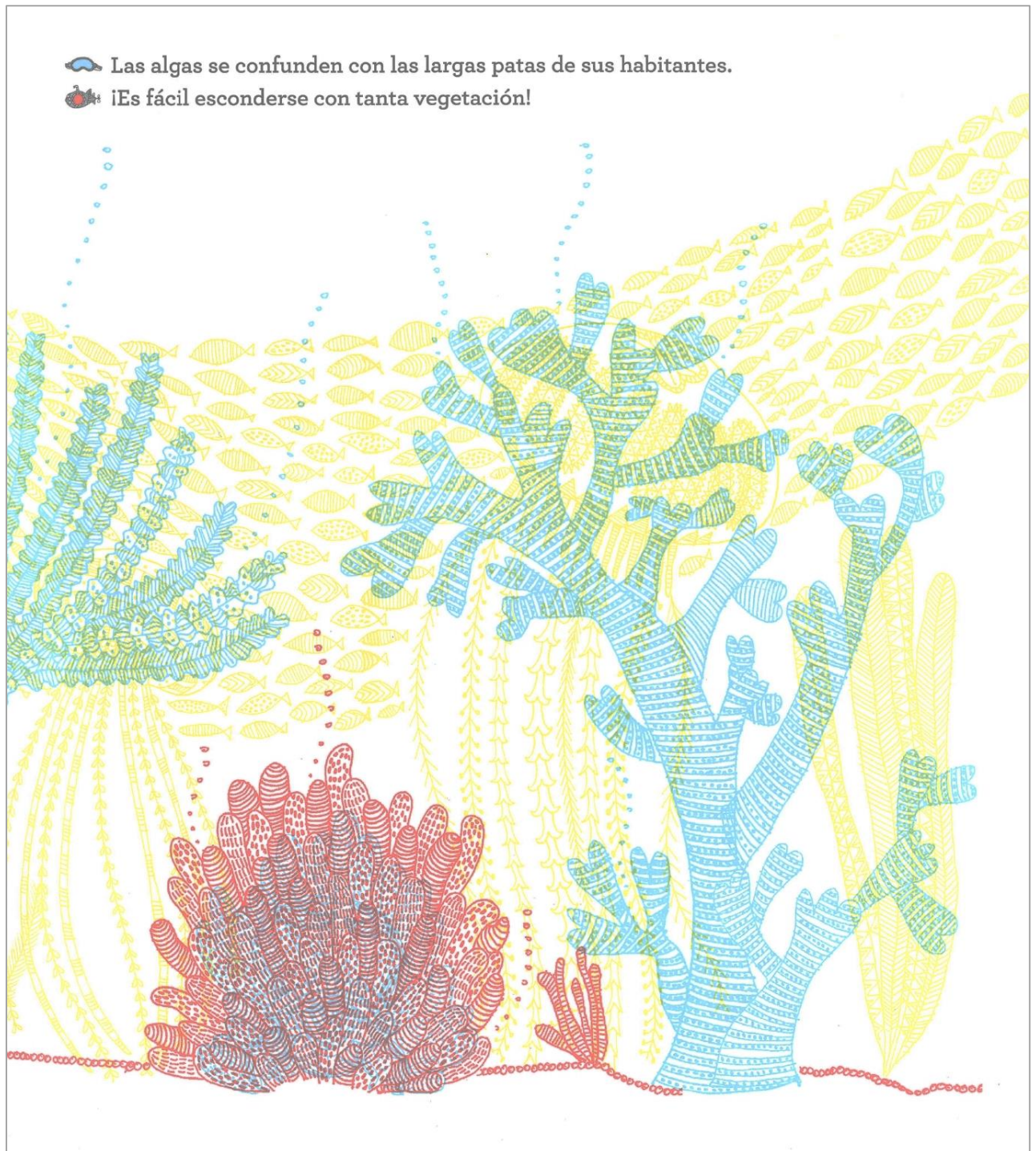
**7.11. Anexo 11: Láminas extraídas del libro ¿Qué se esconde dentro del mar? de Aina Bestard**

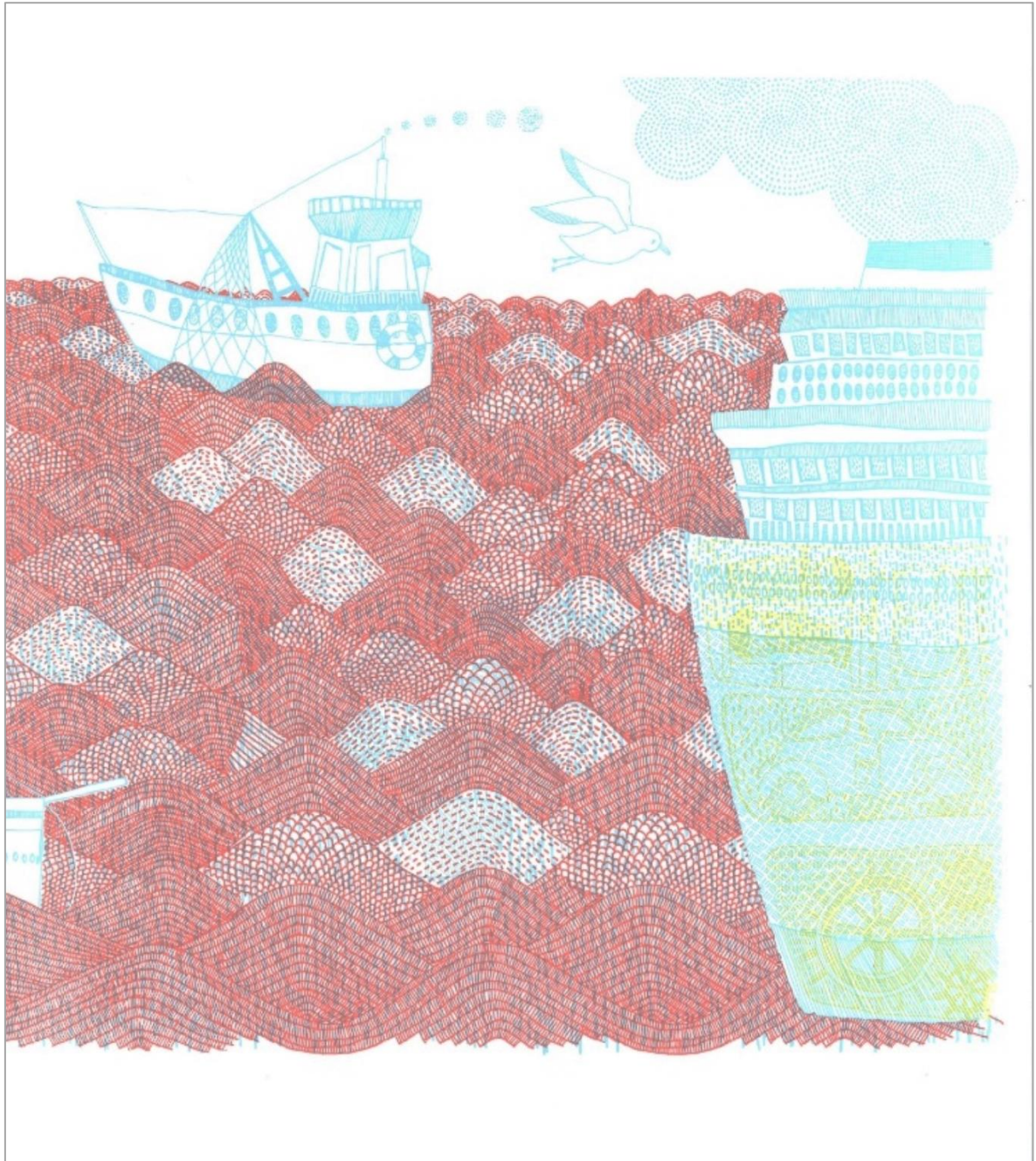
 A las ballenas les gusta dar grandes saltos.

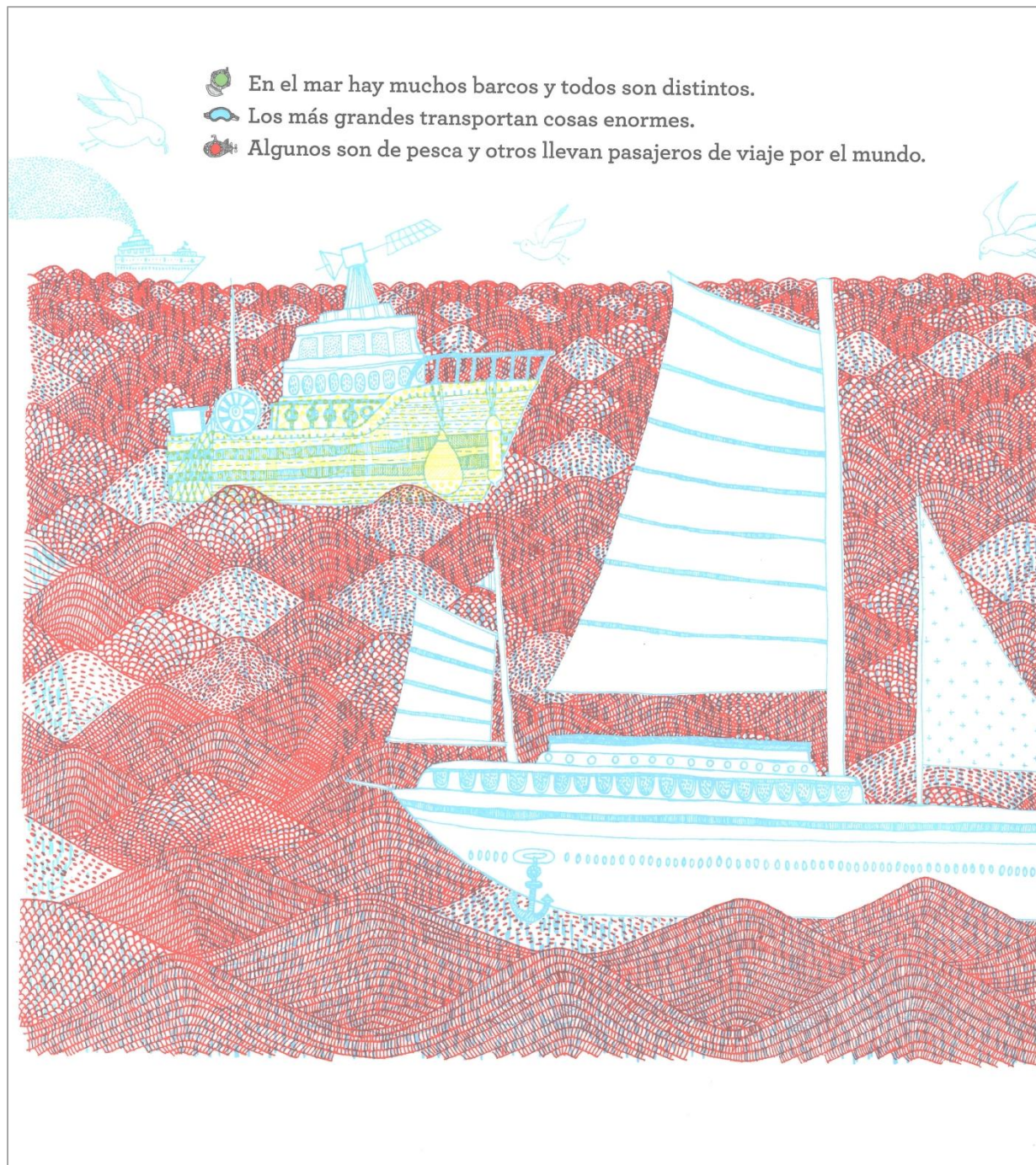


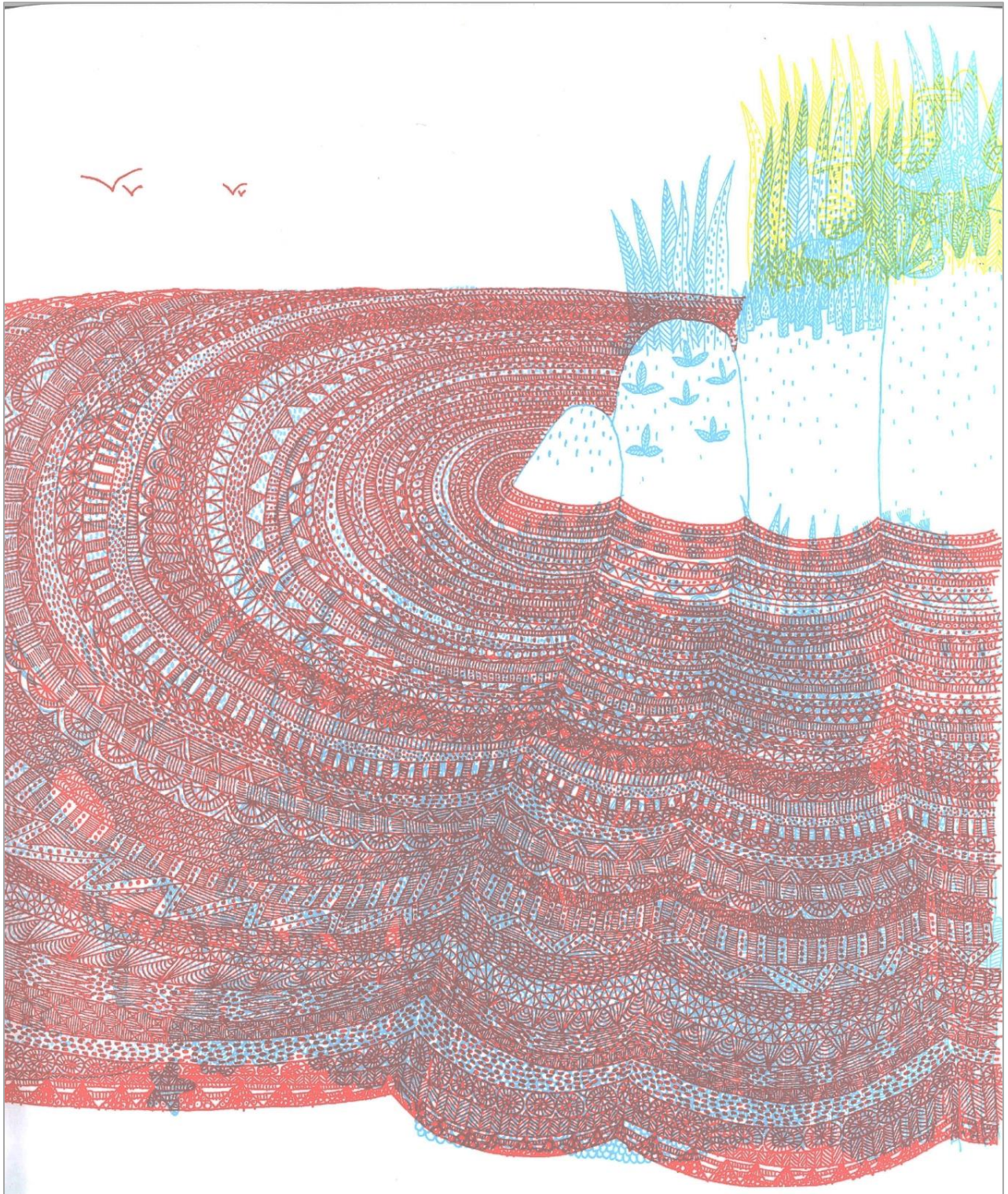
 Son tan grandes que dentro de sus barrigas cabe de todo.

 Muchas veces se juntan para darse un banquete de plancton.









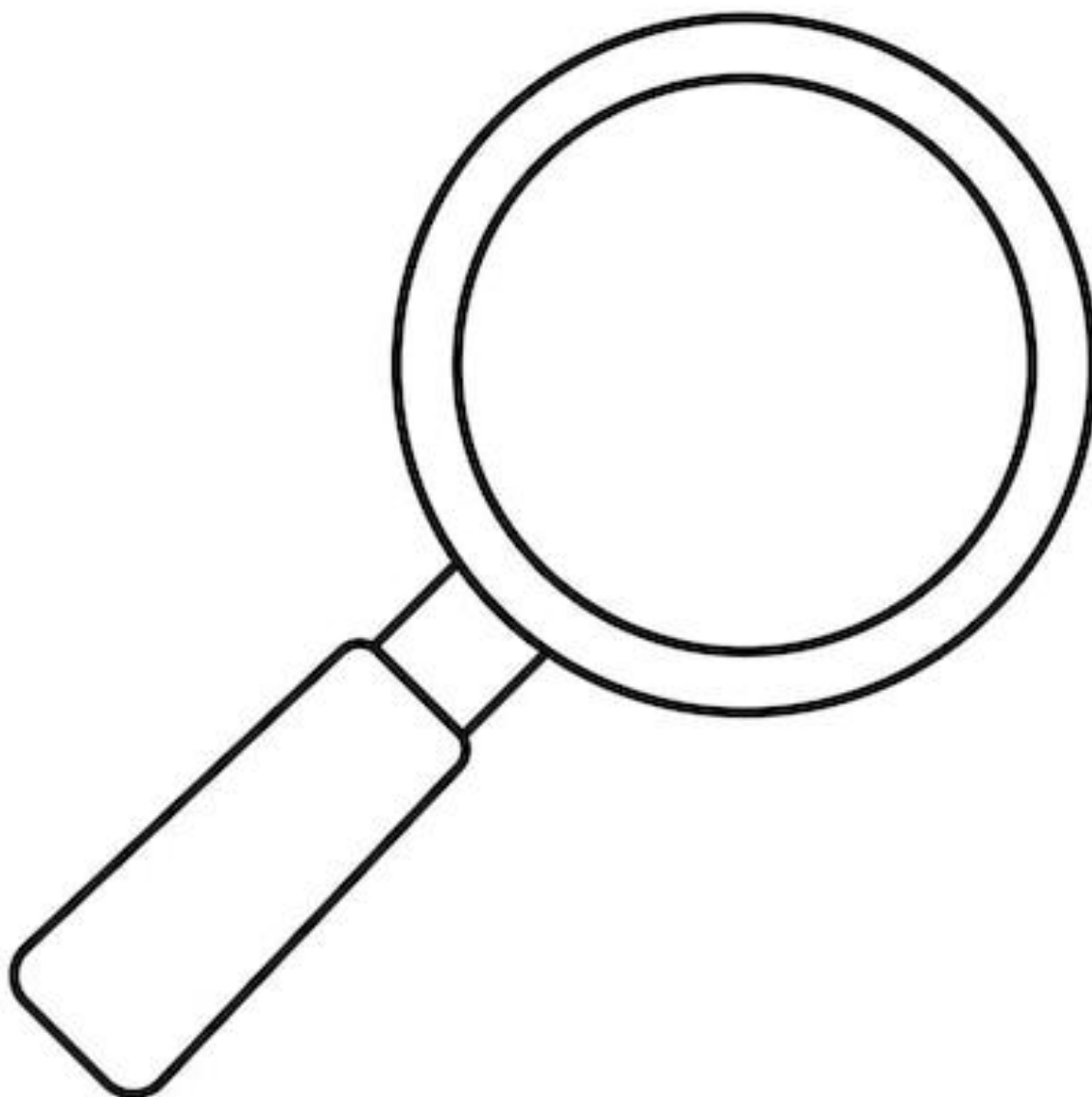
 ¿Qué son esas pequeñas luces dentro del agua?



 En los fondos más profundos  
habitan seres extraños.

 ¡Hay tan poca luz ahí abajo  
que necesitan linternas!

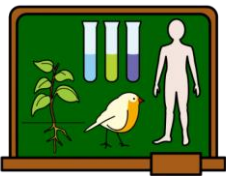
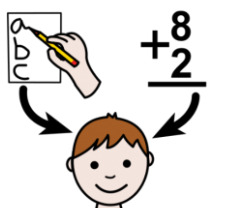
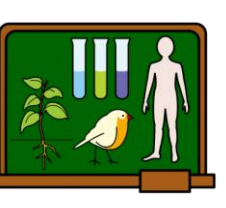
### 7.12. Anexo 12: Plantilla para las lupas de celofán

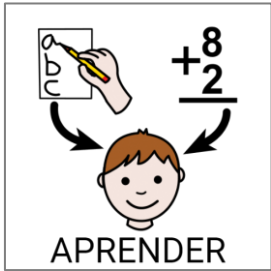


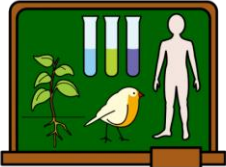
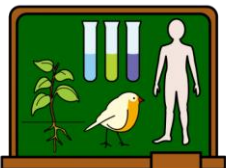
**7.13. Anexo 13: Escala para la recogida de datos cuantitativos pre y post**

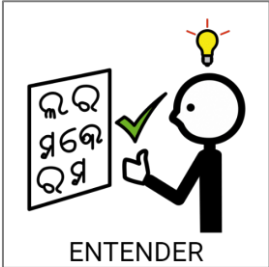
| SEXO: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M<br>CUMPLEAÑOS: |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Las ciencias son divertidas                                                |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Me apetece aprender ciencias                                               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Me gusta escuchar a la profe hablar sobre ciencias                         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Me gusta mucho aprender ciencias                                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Las ciencias son buenas                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Las ciencias sirven para muchas cosas y nos ayudan                         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Me gusta hablar de ciencias con mi familia                                 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Es importante entender las ciencias                                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Todos los niños del mundo deberían aprender ciencias                       |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

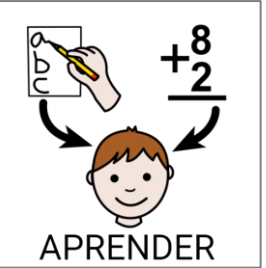
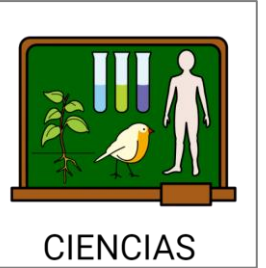
**7.14. Anexo 14: Escala para la recogida de datos cuantitativos pre y post adaptada a alumnado TEA**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| SEXO: <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M<br>CUMPLEAÑOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| <p><i>Las ciencias son divertidas</i></p> <div data-bbox="524 624 792 895"> <br/>           CIENCIAS         </div> <div data-bbox="815 624 1077 895"> <br/>           DIVERTIDAS         </div>                                                                                                                                                                         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| <p><i>Me apetece aprender ciencias</i></p> <div data-bbox="383 1038 651 1310"> <br/>           ME APETECE         </div> <div data-bbox="674 1038 943 1310"> <br/>           APRENDER         </div> <div data-bbox="965 1038 1234 1310"> <br/>           CIENCIAS         </div> |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

|                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                  |                                                                                                 |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  |                                                                                                |               |              |  |
| Me gusta escuchar a la profe hablar sobre ciencias                                               |                                                                                                |                                                                                                  |                                                                                                 |                                                                                     |
| <br>ME GUSTA    | <br>ESCUCHAR  | <br>PROFE VERO | <br>CIENCIAS |                                                                                     |
| Me encanta aprender ciencias                                                                     |                                                                                                |                                                                                                  |                                                                                                 |                                                                                     |
| <br>ME ENCANTA | <br>APRENDER | <br>CIENCIAS  |                                                                                                 |                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |
| <p>Las ciencias son buenas</p> <div><div><p>CIENCIAS</p></div><div><p>BUENAS</p></div></div>        |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| <p>Las ciencias nos ayudan</p> <div><div><p>CIENCIAS</p></div><div><p>NOS AYUDAN</p></div></div> |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |
| <p>Me gusta hablar de ciencias con mi familia</p> <div><div><p>ME GUSTA</p></div><div><p>HABLAR</p></div><div><p>CIENCIAS</p></div><div><p>FAMILIA</p></div></div> |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| <p>Es importante entender las ciencias</p> <div><div><p>IMPORTANTE</p></div><div><p>ENTENDER</p></div><div><p>CIENCIAS</p></div></div>                                                                                                             |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| <p>Todos los niños del mundo deberían aprender ciencias</p> <div><div><p>NIÑOS</p></div><div><p>MUNDO</p></div><div><p>APRENDER</p></div><div><p>CIENCIAS</p></div></div> |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

## 7.15. Anexo 15: Respuestas de los alumnos a la entrevista

| ALUMNO    | SEXO | ¿QUÉ ES LO QUE MÁS TE HA GUSTADO DEL PROYECTO? |
|-----------|------|------------------------------------------------|
| Alumno 1  | M    | Jugar con los robots                           |
| Alumno 2  | M    | Tapar la luz del robot                         |
| Alumno 3  | M    | Los cubitos de robot                           |
| Alumno 4  | M    | Jugar con los robots                           |
| Alumno 5  | F    | Leer el cuento de Luci                         |
| Alumno 6  | F    | Hacer los catalejos de colores                 |
| Alumno 7  | F    | Los robots                                     |
| Alumno 8  | M    | Mirar con las lupitas de colores               |
| Alumno 9  | F    | Los catalejos                                  |
| Alumno 10 | F    | El robot que corre en la oscuridad             |
| Alumno 11 | F    | Llevarme el cuadernito a casa                  |
| Alumno 12 | F    | Cuando la luciérnaga recupera su luz           |
| Alumno 13 | M    | El robot de la luz                             |
| Alumno 14 | F    | El juego de las gelatinas y los vasos          |
| Alumno 15 | M    | El robot de la luz                             |
| Alumno 16 | F    | Jugar con los robots                           |
| Alumno 17 | M    | El robot que corre con la luz                  |
| Alumno 18 | M    | Los catalejos de colores                       |
| Alumno 19 | M    | El robot                                       |
| Alumno 20 | M    | Construir los robots                           |
| Alumno 21 | M    | Jugar con los robots                           |
| Alumno 22 | F    | El mapache del cuento                          |
| Alumno 23 | M    | El robot                                       |
| Alumno 24 | M    | Los robots de la luz                           |
| Alumno 25 | M    | Los robots                                     |

| ALUMNO    | SEXO | ¿QUÉ ES LO QUE MENOS TE HA GUSTADO DEL PROYECTO? |
|-----------|------|--------------------------------------------------|
| Alumno 1  | M    | Los catalejos                                    |
| Alumno 2  | M    | El diagrama de Venn                              |
| Alumno 3  | M    | El cuadernito de fichas                          |
| Alumno 4  | M    | El diagrama de Venn                              |
| Alumno 5  | F    | Los robots                                       |
| Alumno 6  | F    | Jugar con los robots                             |
| Alumno 7  | F    | Jugar con las gafas de mentira                   |
| Alumno 8  | M    | Lo de las gafas y las cosas en los ojos          |
| Alumno 9  | F    | Los cubitos de los robots                        |
| Alumno 10 | F    | Pegar las pegatinas en la ficha                  |
| Alumno 11 | F    | Los robots                                       |
| Alumno 12 | F    | Lo de los robots que andaban solos               |
| Alumno 13 | M    | El juego de Venn                                 |
| Alumno 14 | F    | Los robots                                       |
| Alumno 15 | M    | El juego de Venn                                 |
| Alumno 16 | F    | Los catalejos de colores y las lupitas           |
| Alumno 17 | M    | Las pegatinas del cuaderno                       |
| Alumno 18 | M    | Los catalejos                                    |
| Alumno 19 | M    | Jugar con el diagrama de Venn                    |
| Alumno 20 | M    | Lo de las gafas y las cosas transparentes        |
| Alumno 21 | M    | Los dibujos con catalejos                        |
| Alumno 22 | F    | Lo de los robots                                 |
| Alumno 23 | M    | Lo de las gelatinas                              |
| Alumno 24 | M    | Los dibujos de los peces de colores              |
| Alumno 25 | M    | Las fichas del cuadernillo                       |

| ALUMNO    | SEXO | ¿QUÉ HAS APRENDIDO CON EL PROYECTO?                                 |
|-----------|------|---------------------------------------------------------------------|
| Alumno 1  | M    | <i>Que los robots tienen energía</i>                                |
| Alumno 2  | M    | <i>Que las luciérnagas brillan de verdad</i>                        |
| Alumno 3  | M    | <i>Que hay cosas transparentes en clase</i>                         |
| Alumno 4  | M    | <i>A construir robots de la luz</i>                                 |
| Alumno 5  | F    | <i>Que los animales ayudaron a Luci</i>                             |
| Alumno 6  | F    | <i>No sé, muchas cosas</i>                                          |
| Alumno 7  | F    | <i>Que cuando estas triste no brillas</i>                           |
| Alumno 8  | M    | <i>Que las gelatinas son un poco transparentes</i>                  |
| Alumno 9  | F    | <i>Animales que tienen luz como el pez linterna</i>                 |
| Alumno 10 | F    | <i>Que los humanos brillamos como Luci pero la luz no se ve</i>     |
| Alumno 11 | F    | <i>A jugar con robots</i>                                           |
| Alumno 12 | F    | <i>Que no pasa nada si un día estás triste</i>                      |
| Alumno 13 | M    | <i>Muchas cosas opacas</i>                                          |
| Alumno 14 | F    | <i>He construido catalejos de colores</i>                           |
| Alumno 15 | M    | <i>Que el robot tenía un ojo que cogía la luz</i>                   |
| Alumno 16 | F    | <i>Muchas cosas</i>                                                 |
| Alumno 17 | M    | <i>Que las luciérnagas son como las libélulas pero brillan</i>      |
| Alumno 18 | M    | <i>Que las bombillas son artificiales</i>                           |
| Alumno 19 | M    | <i>Muchas cosas que son transparentes</i>                           |
| Alumno 20 | M    | <i>No sé, no me acuerdo</i>                                         |
| Alumno 21 | M    | <i>Que se ve todo de colores con las lupas</i>                      |
| Alumno 22 | F    | <i>Que Luci estaba triste y perdió su luz</i>                       |
| Alumno 23 | M    | <i>Que la gelatina es un poco transparente pero no se ve detrás</i> |
| Alumno 24 | M    | <i>Que Luci brilló otra vez cuando sus amigos la ayudaron</i>       |
| Alumno 25 | M    | <i>Muchos juegos</i>                                                |

| ALUMNO    | SEXO | ¿A QUIÉN LE CONTARÍAS ESTA EXPERIENCIA? |
|-----------|------|-----------------------------------------|
| Alumno 1  | M    | A mi papá                               |
| Alumno 2  | M    | A mi hermano Luis                       |
| Alumno 3  | M    | A mi padre                              |
| Alumno 4  | M    | A papá                                  |
| Alumno 5  | F    | A mamá                                  |
| Alumno 6  | F    | A mi mamá                               |
| Alumno 7  | F    | A mi hermano mayor                      |
| Alumno 8  | M    | A mi padre                              |
| Alumno 9  | F    | A mamá                                  |
| Alumno 10 | F    | A mi hermano Álvaro                     |
| Alumno 11 | F    | A mi madre                              |
| Alumno 12 | F    | A mamá                                  |
| Alumno 13 | M    | A la abuela                             |
| Alumno 14 | F    | A mamá                                  |
| Alumno 15 | M    | A mi papá                               |
| Alumno 16 | F    | A papá                                  |
| Alumno 17 | M    | A papá                                  |
| Alumno 18 | M    | A mi padre                              |
| Alumno 19 | M    | A papá                                  |
| Alumno 20 | M    | A mi amigo Lucas                        |
| Alumno 21 | M    | A Alonso el de la otra clase            |
| Alumno 22 | F    | A mamá                                  |
| Alumno 23 | M    | A mi abuelo                             |
| Alumno 24 | M    | A papá                                  |
| Alumno 25 | M    | A mamá                                  |

### 7.16. Anexo 16: Respuestas de los alumnos a la entrevista resumidas en categorías

| Alumno    | Sexo | ¿Qué es lo que más te ha gustado del proyecto? | ¿Qué es lo que menos te ha gustado del proyecto? | ¿Qué has aprendido con el proyecto? | ¿A quién le contarías esta experiencia? |
|-----------|------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Alumno 1  | M    | robots                                         | catalejos                                        | robots                              | papá                                    |
| Alumno 2  | M    | robots                                         | diagrama de Venn                                 | cuento                              | hermano                                 |
| Alumno 3  | M    | robots                                         | cuaderno científico                              | conceptos                           | papá                                    |
| Alumno 4  | M    | robots                                         | diagrama de Venn                                 | robots                              | papá                                    |
| Alumno 5  | F    | cuento de Luci                                 | robots                                           | cuento                              | mamá                                    |
| Alumno 6  | F    | catalejos                                      | robots                                           | indefinido                          | mamá                                    |
| Alumno 7  | F    | robots                                         | gafa-no gafa                                     | cuento                              | hermano                                 |
| Alumno 8  | M    | catalejos                                      | gafa-no gafa                                     | conceptos                           | papá                                    |
| Alumno 9  | F    | catalejos                                      | robots                                           | otros                               | mamá                                    |
| Alumno 10 | F    | robots                                         | gafa-no gafa                                     | cuento                              | hermano                                 |
| Alumno 11 | F    | cuadernillo científico                         | robots                                           | robots                              | mamá                                    |
| Alumno 12 | F    | cuento de Luci                                 | robots                                           | cuento                              | mamá                                    |
| Alumno 13 | M    | robots                                         | diagrama de Venn                                 | conceptos                           | abuela                                  |
| Alumno 14 | F    | robots                                         | catalejos                                        | catalejos                           | mamá                                    |
| Alumno 15 | M    | robots                                         | diagrama de Venn                                 | robots                              | papá                                    |
| Alumno 16 | F    | gelatinas                                      | catalejos                                        | indefinido                          | papá                                    |
| Alumno 17 | M    | robots                                         | cuadernillo científico                           | cuento                              | papá                                    |
| Alumno 18 | M    | catalejos                                      | robots                                           | otros                               | mamá                                    |
| Alumno 19 | M    | robots                                         | diagrama de Venn                                 | conceptos                           | papá                                    |
| Alumno 20 | M    | robots                                         | gafa-no gafa                                     | indefinido                          | amigo                                   |
| Alumno 21 | M    | robots                                         | catalejos                                        | otros                               | amigo                                   |
| Alumno 22 | F    | cuento de Luci                                 | robots                                           | cuento                              | mamá                                    |
| Alumno 23 | M    | robots                                         | diagrama de Venn                                 | concepto                            | abuelo                                  |
| Alumno 24 | M    | robots                                         | catalejos                                        | cuento                              | papá                                    |
| Alumno 25 | M    | robots                                         | cuadernillo científico                           | indefinido                          | mamá                                    |

Destacadas en color azul las alumnas y en color rosa, los alumnos.

A glowing blue firefly with large, expressive green eyes is perched on a dark, textured tree branch. The firefly's wings are translucent and show a delicate vein pattern. Its antennae are long and curved. The background is a deep blue night sky filled with numerous small, bright stars. In the upper left corner, some green leaves are visible. The overall mood is serene and magical.

ENCIENDE  
TU LUZ

INNOVACIÓN - INVESTIGACIÓN  
**EDUCACIÓN STEAM**  
3.º DE EDUCACIÓN INFANTIL