



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado
Magisterio en Educación Infantil

**“Espacios artísticos para vivir las ciencias
en educación Infantil”**

“Artistic spaces to live science in early childhood”

Autora

Sandra Cisneros Sánchez

Directora

Ester Mateo González

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales
Facultad de Educación

Junio 2018

AGRADECIMIENTOS

Este Trabajo Fin de Grado supone el final de mis estudios iniciales en Educación Infantil, una intensa y significativa etapa de mi vida. Por ello, quisiera expresar mi agradecimiento a las personas que me han acompañado en estos años:

A mi *familia* por estar siempre ahí y por regalarme la oportunidad de formarme académicamente.

A mis *profes* del IES Luis Buñuel, por descubrir con ellas la profesión a la que me quiero dedicar, por defender con pasión la Educación Infantil, y porque todo lo que me enseñaron sobre este campo ha supuesto la mejor base que podía tener para continuar estudiando en la universidad.

A *Chus*, por compartir tantas ideas y por nuestra amistad tan “pedagógica”.

A *Yani*, por el cuidado y apoyo mutuo, aún en la distancia.

A mi compañera de “viaje universitario”, *Paula*, por todo el aprendizaje que hemos construido juntas estos años.

Al CEIP Fernández Vizarra, especialmente, a *Alicia* y *Amparo*, por acompañarme y acogerme con tanto cariño durante mis prácticas escolares y por participar con ilusión en la realización de este trabajo. Por su puesto, mi enorme agradecimiento también a los *niños* y *niñas* de sus aulas por todas las sonrisas y abrazos, y por enseñarme tanto durante este proceso.

Por último, mi agradecimiento más especial a *Ester* y *Luismi* por confiar en mí, por su positividad y su apoyo infinito, por todo su tiempo y dedicación, y por este trabajo tan bonito que nos ha unido. Ha sido un placer.

“En todos los sitios en los que hay niños debería haber adultos que dejen hacer, interviniendo sólo cuando sea preciso”

(Ángel Llorca)

“[...] El arte y la ciencia son una luz que se puede encender desde la escuela infantil para alumbrar el conocimiento desde la verdad y la belleza.”

(Javier Abad)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
3. OBJETIVOS	8
4. CONTEXTO Y METODOLOGÍA	9
5. ESTRUCTURA Y DESARROLLO DE LAS SESIONES DE INSTALACIÓN 11	
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
6.1 Análisis de la <i>Instalación I</i>	14
6.1.1. Diseño de la sesión objeto de análisis	14
6.1.2. Desarrollo de la sesión objeto de análisis	16
6.2. Diseño, implementación y análisis de la <i>Instalación II</i>	20
6.2.1. Diseño e implementación de la <i>Instalación II</i>	20
6.2.2. Análisis de la <i>Instalación II</i>	24
7. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL	29
8. Referencias bibliográficas	32
ANEXOS	34
ANEXO I. Transcripciones	35
Anexo I.a. Transcripciones asamblea inicial y final <i>Instalación I</i>	35
Anexo I.b. Transcripciones asamblea inicial y final <i>Instalación II</i>	45
ANEXO II. Producciones del alumnado	54
Anexo II.a. Dibujos <i>Instalación I</i>	54
Anexo II.b. Dibujos <i>Instalación II</i>	55
ANEXO III. Tablas de diseño y planificación de las sesiones	58
Anexo III.a. Tabla de diseño y planificación de la <i>Instalación I</i>	58
Anexo III.b. Tabla de diseño y planificación de la <i>Instalación II</i>	60
ANEXO IV. Tablas de resultados del análisis de las sesiones	62
Anexo IV.a. Tabla de resultados de la <i>Instalación I</i>	62
Anexo IV.b. Tabla de resultados de la <i>Instalación II</i>	67

Selección del tema

El tema de este trabajo es la configuración de espacios de experimentación como escenarios para el aprendizaje y el descubrimiento lúdico y colaborativo de las Ciencias en Educación Infantil (EI, en adelante). Esta propuesta se basa en el concepto de “instalación”, propio del arte contemporáneo, trasladado al ámbito educativo.

Resumen

Este trabajo implica el análisis, desde el punto de vista de las Ciencias en EI, de una sesión de instalación artística creada por las maestras del CEIP Fernández Vizarra, y el posterior diseño, planificación, implementación en el aula y análisis de una nueva sesión de instalación que posibilita el aprendizaje de contenidos científicos en alumnos de EI. Se analiza cómo la actividad permite a los niños y niñas experimentar con los componentes que configuran la instalación y descubrir los procesos científicos que implican sus acciones, verbalizarlos, pensar en lo que ocurre y conocer, de este modo, la ciencia que hay a nuestro alrededor.

Palabras clave: Instalación; Ciencias de la Naturaleza; Educación Infantil; Educación Sensorial; Experimentación.

Abstract

This work involves the analysis, from the perspective of Science in Early Childhood (EC), of an artistic installation session created by the CEIP Fernández Vizarra teachers, and the following design, planning, implementation in the classroom and analysis of a new installation session that enables scientific content learning in students of EC. It is analyzed how the activity allows children to experiment with the components that make up the installation and discover the scientific processes that involve their actions, verbalize them, think about what happens and know, in this way, the science that is around us.

Key words: Installation; Science; Early Childhood; Sensory Education; Experimentation.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

“Espacios artísticos para vivir las Ciencias en Educación Infantil” es fruto del estudio realizado durante este curso 2017-2018 mediante el disfrute de una beca de colaboración de 8 meses en el departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza. El proyecto de trabajo se inició en noviembre de 2017, continuó durante los periodos de prácticas escolares III y de Mención realizados en el CEIP Fernández Vizarra (Monzalbarba, Zaragoza) y finalizará, formalmente, en julio de 2018. Sin embargo, este estudio se considera el punto de partida para continuar investigando en este campo y difundir los resultados obtenidos en este proyecto en revistas de investigación y congresos nacionales e internacionales dedicados a la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

El presente trabajo de fin de grado responde a un interés personal por observar y profundizar en el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias en el aula de EI y a la motivación por conectar con los intereses y vivencias de la infancia para acompañarles, de la mejor manera posible, en su proceso de desarrollo ofreciéndoles experiencias significativas basadas en la exploración y en el placer por descubrir. Estas propias inquietudes se han ido forjando durante los últimos años en los que me he iniciado en el estudio de la etapa de EI y, sin duda, se han visto fortalecidas al identificarme enormemente con la línea pedagógica que se nos brindó desde la asignatura de “Las Ciencias de la Naturaleza en EI”, en 2º curso. A ello se une el convencimiento de que el enfoque artístico y estético ha de estar presente en el aula por su potencial, pues como se expresa desde la filosofía *Reggio Emilia*, por la que siento una profunda empatía, el ambiente es el tercer educador (Malaguzzi, 2001).

Por tanto, es un placer presentar el estudio realizado que tratará de responder a una cuestión que aún todos los aspectos expuestos en mi justificación: *¿Es posible trabajar las Ciencias en EI a través del juego y la experimentación desde un enfoque artístico y relacional?*

Inicialmente, se expone el marco teórico que recoge aspectos fundamentales sobre el proceso de aprendizaje en la etapa EI, referentes teóricos clave en Didáctica de las Ciencias Experimentales en EI para el desarrollo de nuestra propuesta, autores directamente relacionados con este estudio por vincular las instalaciones artísticas a la educación y, por último, una referencia a la legislación vigente que rige el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Comunidad Autónoma de Aragón.

A continuación, se exponen los objetivos principales de este TFG y, seguidamente, se realiza una detallada descripción del contexto en el que se sitúa este trabajo, el CEIP Fernández Vizarra, en concreto, del aula de 3º de EI en la que, como se expondrá más adelante, se han llevado a cabo las sesiones de instalación objeto de estudio. En este apartado también se hace referencia a la metodología de investigación utilizada en este caso.

Tras estos primeros apartados comienza la parte con mayor peso del trabajo, de algún modo se “abre” la puerta del aula para presentar detalladamente la estructura y

desarrollo de las sesiones de instalación y, tras ello, aportar los resultados y discusión obtenidos en el análisis de una primera sesión de instalación creada por las maestras del centro educativo anteriormente nombrado, y el posterior propio diseño, implementación y análisis de una segunda sesión de instalación.

Para finalizar, se muestran las conclusiones de este estudio y una valoración personal respecto al proceso de trabajo y las experiencias acontecidas. Además, se incluye el apartado de referencias bibliográficas donde se recogen todas las publicaciones revisadas para la realización de esta investigación.

2. MARCO TEÓRICO

En los primeros años de vida se asientan las bases del desarrollo motor, cognitivo, social y afectivo de la persona, se comienza a construir la propia identidad y se va adquiriendo autonomía personal y social. Es el momento de descubrir y explorar nuestro entorno atendiendo a la fuerza intrínseca que nos mueve a ello para satisfacer el deseo y la curiosidad de conocer todo cuanto nos rodea. Por tanto, las experiencias que obtenemos al inicio de nuestra vida son decisivas y están cargadas de significados, ya que implican un primer acercamiento a los diversos aspectos del mundo en el que crecemos y nos desarrollamos (Abad, 2011, Fernández y Bravo, 2015, Vega, 2012).

Desde hace más de un siglo son numerosos los enfoques pedagógicos y metodológicos que centran sus planteamientos en mirar y escuchar al niño, en permitirles SER, y en acompañarles en la construcción de sus aprendizajes a su ritmo, desde el respeto, favoreciendo sus destrezas y capacidades. Afortunadamente, como he podido comprobar durante los periodos de prácticas escolares, cada vez existen más docentes que con ilusión se esfuerzan por interiorizar este punto de vista y “desaprender” prácticas a las que han estado expuestos y que limitan las potencialidades de los niños y niñas. Se trata de apostar por el cambio educativo y la transformación de la escuela, para hacer de ella un lugar verdaderamente enriquecedor para la infancia, una escuela en movimiento y, en definitiva, ofrecer la oportunidad de que la escuela sea SU espacio.

Con la mirada puesta en dicho horizonte, este trabajo se fundamenta teóricamente en el constructivismo social, resultado de las aportaciones de Piaget, Vygotski y Ausubel. Cada persona es responsable de su propio proceso de aprendizaje, posee un papel activo en el mismo, pues el origen del conocimiento está en las interacciones entre el sujeto y el exterior. Según Piaget, en estos intercambios el individuo internamente toma como referencia sus conocimientos previos para relacionarlos con los nuevos, en un proceso de asimilación y acomodación. La asimilación ocurre cuando las experiencias obtenidas del exterior están en consonancia con los esquemas internos de la persona y se añaden a estos, ampliándolos, y la acomodación, sin embargo, implica modificar las ideas que se poseen para adaptarlas a las nuevas experiencias, lo que provoca un cambio en los conocimientos previos desde los que parte el individuo. Por otro lado, Vygotski sitúa el origen del conocimiento en las relaciones entre los individuos, otorga un valor esencial

a la dimensión social de la persona y defiende que el contexto y la cultura es determinante para su desarrollo. De ello se extrae la importancia del aprendizaje cooperativo y la idea de que el aula es un fenómeno social, “una sociedad dentro de otra“, y de que las relaciones sociales dentro de ella se deben a las interacciones que se producen entre el alumnado y entre este y el maestro o maestra (Fernández y Bravo, 2015) . Por último, Ausubel, tomado de Fernández y Bravo (2015) propone una noción básica para la construcción del conocimiento, el concepto de aprendizaje significativo: “proceso por el que los nuevos contenidos se relacionan con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva del individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender” (p.25).

Si relacionamos estas aportaciones con el aprendizaje de las Ciencias en EI, obtenemos que en los primeros años de vida los niños interaccionan con el medio natural que les rodea y de esa interacción surgen sus primeros aprendizajes, tanto motrices como sensoriales y cognitivos. De sus experiencias cotidianas extraerán aprendizajes intuitivos y casuales pero si animamos a los niños a ponerse las “gafas” de las Ciencias desde el inicio de su formación escolar, estaremos ayudándoles a construir explicaciones del mundo basadas en criterios científicos (García-Carmona y cols., 2014). En este sentido, cabe señalar que nunca es demasiado pronto para empezar a enseñar y a aprender Ciencias. Además, es importante enseñar Ciencias porque no podemos privar a los pequeños del placer y la emoción que supone observar, descubrir y comprender el mundo que les rodea (Izquierdo, 2013).

En nuestra propuesta se tiene en cuenta que la base del aprendizaje en EI es en gran medida perceptual, se podría decir que los niños y niñas poseen una capacidad innata de explorar el medio: necesitan llenarse de sensaciones y conocer el mundo que les rodea a través de los sentidos: tocar, lamer, escuchar, observar y olfatear (Vega, 2012). Estas acciones son el primer paso para comprender lo que ocurre a su alrededor. La percepción a través de los sentidos siempre va unida a sensaciones y sentimientos: de esta manera, no captamos el mundo tal como es, sino tal y como lo interpretamos: con placer, con dolor, con alegría, con rabia, con repugnancia, etc. Por ello, es necesario trabajar las emociones unidas a las percepciones compartiendo e interiorizando dichos sentimientos. En palabras de Fernández y Bravo (2015), “las emociones son ubicuas en el aula” (p.45). Posteriormente, el pensamiento se puede construir gracias a la percepción o captación del mundo exterior y gracias al sentimiento que provoca esa percepción (de Puig, 2004). Sentidos y pensamiento interactúan: las percepciones actúan de material en bruto que ha de ser examinado, almacenado y organizado por el intelecto y a la vez los pensamientos influyen en lo que vemos. Finalmente, el lenguaje permite analizar lo que percibimos a nivel sensorial para darle sentido y significado (de Puig, 2004)

Como manifiesta Carmen Díez Navarro (1995):

Acostumbrados como están los niños a este constante ir y venir de los sentidos y del movimiento, a esta proximidad total a la realidad para aprehenderla, sería un

error sacarlos de sus vías de conocimiento, ofreciéndoles a cambio tan solo la pobreza de una silla, un papel y unas palabras desnudas y sin cuerpo (p.90).

Aunando todos los referentes teóricos citados hasta el momento, se considera necesario ofrecer al alumnado de EI la oportunidad de experimentar libremente con los objetos y materiales en un espacio de relación para iniciarse en el aprendizaje de las Ciencias. En referencia al término *experimentalmente*, nuestra intención no es caer en el *activismo* y con ello únicamente en “dejar hacer”, sino que relacionamos esta idea con el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de indagación en el aula de Ciencias, pues la propuesta que se expondrá en este trabajo podría ubicarse en un estadio “pre-inicial” dentro de los 4 niveles de indagación en el aula señalados por Windschitl (2002). De este modo, el planteamiento que se propone a continuación cuenta con el diseño y planificación de una estructura concreta, ya que las investigaciones señalan que en niveles iniciales la eficacia de los enfoques estructurados es mayor para que los alumnos construyan modelos que en los guiados y en los abiertos, pues solo si el alumnado cuenta con cierto grado de conocimientos (saber y saber hacer), los enfoques guiados y abiertos resultan más eficaces (Kirschner et al., 2010). Por estos motivos, consideramos que es necesario enseñar a nuestro alumnado a observar, comparar y clasificar, entre otros procedimientos científicos, desde sus primeros años de escuela para iniciarse en el aprendizaje de las Ciencias.

Antes de referirnos al eje central de este trabajo, la vinculación de las instalaciones artísticas con el ámbito educativo, es pertinente exponer, una definición de instalación desde el punto de vista artístico. Larrañaga (2001) establece que una instalación consiste en: “Preparar un lugar para que pueda ser utilizado por el usuario de una manera determinada. Es permitir que se pongan en funcionamiento un conjunto de instrumentos, aparatos, equipos o servicios; que se puedan activar una serie de funciones según la necesidad del momento” (p. 31). Además, define la instalación como “una obra de arte que convierte el sitio en el que se aloja en “*escena*”, y esa “*escena*” es inseparable del contexto donde se sitúa para lograr su comprensión, aún siendo sus fronteras flexibles y abiertas” (p. 55).

De este modo, la instalación en arte contemporáneo hace uso del espacio y los objetos que forman parte de ella sirven como medio para comunicarse con su público, convirtiéndose ambos en elementos con gran carga simbólica y con un compromiso mutuo implícito, característica del arte vivo.

Existen autores que han utilizado las instalaciones con fines educativos. En concreto, para nuestra propuesta hemos tomado como referencia los trabajos de Abad (2008a) donde realiza un amplio y profundo estudio sobre las posibilidades que ofrecen las instalaciones artísticas a nivel pedagógico para trabajar en EI la educación artística, basando su planteamiento en la práctica psicomotriz de B. Aucouturier y la línea pedagogía de L. Malaguzzi. Aún centrándose en el área artística, en su investigación el autor afirma lo siguiente: “la capacidad integradora de diferentes disciplinas de la instalación [...] puede tener un gran potencial educativo que resuelva dificultades en las áreas de conocimiento de la Educación Infantil” (Abad, 2008a, p.321).

Según Abad y Ruiz Velasco (2014):

La instalación es una manifestación del arte contemporáneo que propone un espacio simbólico para representar una idea o mensaje intencionado. Para ello, se articulan las especiales condiciones del lugar y de los objetos que sirven de soporte y son mediadores del discurso del artista. El espacio ofrecido debe permitir *entrar en juego* a través de diferentes modos de interpretación e interpelación (p.11).

De este modo, las instalaciones además de poder ser transitadas ofrecen la oportunidad de ser transformadas e invitan al espectador a interactuar con ellas (Abad y Ruiz de Velasco, 2011).

Así pues, se considera interesante el potencial de dichos espacios para trabajar las Ciencias en EI, pues sus características estructurales y las acciones que permiten realizar al alumnado posibilitan de manera directa los aprendizajes elementales de tipo científico. Se propone, por tanto, la siguiente definición de “instalación científica”: espacio de experimentación libre configurado por componentes¹ ricos en propiedades sensoriales y mecánicas perceptivas a través de los sentidos, organizados de modo que en su conjunto brinden una experiencia estética² en el alumnado. Se trata de que el docente genere un ambiente físico propicio para el aprendizaje de las Ciencias en su propia aula, pues como señala Abad (2008a) en su tesis: “la transformación del espacio del aula mediante la realización de instalaciones facilita la elaboración de pensamiento, proporcionando emoción en el descubrimiento y placer en la transformación” (p.321).

En estas situaciones el alumnado entra en un escenario en el que hay un orden establecido que, mediante sus propias acciones, se transformará en un “caos”, es decir, se perderá toda la estructura y orden inicial, ya que el niño tiene la capacidad y la necesidad de transformar los espacios constantemente y de tener un espacio propio construido por y para sí mismo. Dichas acciones transformadoras representan binomios cargados de significado (llenar/vaciar, agrupar/dispersar, construir/destruir) y de gran importancia para la adquisición de la función simbólica del pensamiento, esencial al mismo tiempo en el desarrollo cognitivo y de tipo científico (Abad y Ruiz de Velasco, 2014).

A pesar de la importancia de las instalaciones en el ámbito educativo, apenas existen referencias que vinculen las instalaciones artísticas con las Ciencias en EI. Cabe destacar un trabajo de Abad (2008b) en el que propone la luz como nexo de unión entre el arte y la ciencia. Se trata de un enfoque distinto al que se propone en nuestro trabajo pero posee rasgos comunes con este, pues trata los descubrimientos científicos a edades tempranas (0-3 años) a través del juego de los sentidos, la experimentación y la elaboración del pensamiento.

¹ La nomenclatura que se utilizará en adelante será: *Componentes* (conjunto de objetos y materiales que configuran la instalación); *Objeto* (aquello tangible fabricado de diferentes materiales); *Material* (materia que compone un objeto).

² Se considera experiencia estética como un modo de encuentro con el mundo que produce en quienes lo experimentan un placer, una satisfacción por contemplar una realidad, un conjunto de emociones y un tipo de conocimiento que se puede considerar de tipo estético.

En este momento nos referimos a la cita extraída de Abad (2008b) que viene iluminando este trabajo desde el inicio y que, a nuestro parecer, recoge en gran medida la esencia del mismo: “Creemos que el arte y la ciencia son una luz que se puede encender desde la escuela infantil para alumbrar el conocimiento desde la verdad y la belleza” (p.29).

Para finalizar este apartado, se hace referencia al marco normativo que sustenta este trabajo. En concreto, esta propuesta se sitúa en segundo ciclo de EI, regido a nivel legislativo en la Comunidad Autónoma de Aragón por la ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el Currículo de EI. En dicho documento se establece que el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de segundo ciclo de EI se caracteriza por el fomento de su autonomía y de su capacidad para resolver los retos que plantea la vida cotidiana y así conocer y comprender el mundo en el que vive. Para ello, se trata de dar prioridad al juego como herramienta fundamental de aprendizaje, así como a la manipulación de materiales diversos para favorecer el descubrimiento y permitir la observación, simbolización y representación. Así mismo, se propondrán juegos que desarrollen contenidos concretos, pero también materiales de uso cotidiano con diferente funcionalidad que los acerquen a la vida real. En este sentido, el acercamiento a la realidad debe ser un proceso global, que parta de las experiencias que van adquiriendo a través del juego (principal recurso metodológico) que potenciara los aprendizajes que les permitan establecer relaciones y construir significados más amplios y diversificados, que fomenten su autoestima e integración social. En todo este proceso, el papel del educador es decisivo, proporciona confianza en las capacidades del alumnado, escucha activamente y trata de crear un clima afectivo seguro y positivo beneficioso para todos estos procesos. Por último, se destaca el poder de compensación de carencias y desajustes que posee la etapa de EI y de atención a la diversidad del alumnado, con sus necesidades y capacidades concretas.

Los espacios de experimentación libre poseen un enorme potencial para propiciar el aprendizaje desde una perspectiva globalizadora, atendiendo a su vez a la diversidad del alumnado, pues por su carácter abierto cada alumno puede participar en estas actividades a su propio ritmo. Realizando una revisión de las áreas de segundo ciclo del Currículo de EI, se ha observado que al plantear las instalaciones desde el punto de vista de las Ciencias se incide en diversos aspectos de las 3 áreas (“Conocimiento de sí mismo y Autonomía personal”, “Conocimiento del entorno” y “Los lenguajes: Comunicación y representación”) pues esta actividad se basa en el juego como recurso metodológico, en la experimentación y manipulación libre de los objetos y materiales propuestos a través de los sentidos y en la utilización del lenguaje oral para comunicar los procesos y resultados obtenidos durante la sesión y construir los contenidos de ciencias a partir de ellos (Tabla 1).

Tabla 1. Aspectos concretos de las áreas del currículo de 2º ciclo de EI en los que se incide con el trabajo a través de “instalaciones científicas”.

Área: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal
Bloque I. El cuerpo y la propia imagen.
- Utilización de los sentidos en la exploración del cuerpo y la realidad exterior e identificación y expresión de las sensaciones y percepciones que se obtienen.
Bloque II. Juego y movimiento.
- El juego como recurso metodológico, adecuar espacios y tiempos que posibiliten la experimentación de acciones básicas y materiales que permitan los contrastes (grande/pequeño, grueso/fino, lejos/cerca, dentro/fuera, arriba/abajo, rápido/lento...).
- Evolución del pensamiento a través del movimiento y por medio de la representación, es fundamental dedicar un tiempo a que el niño exprese de diferentes formas (dibujos, construcciones, conversaciones...) las vivencias experimentadas durante el tiempo de juego y movimiento.
Área: Conocimiento del entorno
Bloque I. Medio físico: elementos, relaciones y medida
- Descubrimiento y reconocimiento de la variedad de objetos y materiales presentes en el entorno, sus propiedades y posibilidades de uso, las relaciones causa-efecto y las transformaciones que puedan experimentar.
- Iniciación en el conocimiento del mundo físico y habilidades propias para la ciencia.
- La experimentación con los objetos y materiales permite el planteamiento de preguntas.
- Objetivación y racionalización a través de la experimentación y observación directa.
- Participación y actividad comunicativa, expresión y discusión de ideas, experimentación y reflexión sobre resultados obtenidos y medios empleados.
- Interés por clasificación de elementos y por explorar sus cualidades y grados. Expresión oral y representación gráfica.
- Producción de reacciones, cambios y transformaciones en los objetos y materias, anticipando efectos y observando resultados.
- Reconocimiento de la situación de sí mismo y de los objetos en el espacio. Posiciones relativas.
- Exploración de objetos para descubrir su relación con algunos cuerpos geométricos elementales.

Bloque II. Acercamiento a la naturaleza
- Inicio en la utilización de habilidades para construir y comunicar el conocimiento adquirido, como: formular preguntas; realizar observaciones; buscar, analizar, seleccionar e interpretar la información; anticipar consecuencias; buscar alternativas, etc. Verbalización de las estrategias que utilicen en sus aprendizajes.
Área: Los lenguajes: Comunicación y representación
Objetivos generales del área
<p>1. Utilizar la lengua como instrumento de comunicación, de representación, aprendizaje y disfrute de expresión de ideas y sentimientos, y valorar la lengua oral como un medio de relación con los demás y de regulación de la convivencia.</p> <p>2. Expresar emociones, sentimientos, deseos, vivencias e ideas mediante la lengua oral y a través de otros lenguajes, eligiendo el que mejor se ajuste a la intención ya la situación</p> <p>7. Explorar y disfrutar las posibilidades comunicativas para expresarse plástica y corporalmente participando activamente en producciones, interpretaciones y representaciones.</p> <p>8. Acercarse al conocimiento de obras artísticas expresadas en distintos lenguajes y realizar actividades de representación y expresión artística mediante el empleo de diversas técnicas.</p>

3. OBJETIVOS

Una vez expuesto el marco teórico que fundamenta este estudio, se establece que los objetivos principales de este trabajo son:

- Analizar una sesión de instalación creada por las maestras del CEIP Fernández Vizarra, desde el punto de vista de las Ciencias en EI para comprobar el potencial que se considera que poseen como herramienta de enseñanza-aprendizaje en esta área.

- Diseñar e implementar en el aula de EI una instalación que posibilite el aprendizaje de contenidos científicos y analizar los resultados.

En concreto, utilizando las instalaciones como metodología propia del “aula de Ciencias”, los principales objetivos a trabajar con el alumnado serían descubrir de forma autónoma las propiedades sensoriales y mecánicas perceptivas a través de los sentidos de un conjunto de objetos y materiales, y relacionar de manera consciente las acciones espontáneas realizadas durante la experimentación libre con contenidos científicos.

4. CONTEXTO Y METODOLOGÍA

El contexto en el que se realizan las sesiones objeto de análisis de este trabajo es el CEIP Fernández Vizarra, situado en el barrio rural de Monzalbarba a unos 10 Km del centro urbano de Zaragoza. Este centro educativo cuenta con 175 alumnos y alumnas. La diversidad cultural entre el alumnado es escasa, existen únicamente 16 alumnos de procedencia extranjera y 8 de etnia gitana. En cuanto al alumnado con necesidades educativas especiales, hay en total 8 alumnos en todo el colegio.

En este colegio se prioriza el aprendizaje experimental y colaborativo en todas sus etapas trabajando mediante actividades en las que el alumnado tiene un papel activo que le permite construir sus propios aprendizajes en relación con sus iguales. Su principal objetivo es formar personas críticas, creativas, comprometidas con el entorno y gestoras de sus emociones. Además, este centro ha apostado por la innovación, las metodologías activas, el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo cooperativo, la ausencia de libros de texto en algunas asignaturas, y el uso de dispositivos informáticos y redes sociales (Edmodo y Facebook). También se realiza un proyecto de radio escolar, se ha creado la ONG “Zagalería sin fronteras” y se ha incorporado la propuesta de música de diferentes estilos para entrar por las mañanas.

A su vez este centro mantiene un convenio de colaboración con el departamento de Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza. Asimismo, participan en varios programas institucionales como Erasmus+, ajedrez en la escuela, programas de promoción de la salud, apertura de centro, aulas de innovación y, al próximo año, se comenzará a implantar el bilingüismo con el nuevo modelo “Brit” de Aragón.

Algunos aspectos concretos que se pueden destacar de la etapa de EI son la realización de psicomotricidad vivenciada basada en la línea de Bernard Aucouturier, la reciente puesta en marcha de instalaciones artísticas inspiradas en la propuesta de Javier Abad, la utilización del método ABN para matemáticas, el enfoque constructivista para el aprendizaje de la lectura y la escritura, el trabajo de las Ciencias a través de la experimentación, y el uso de materiales Reggio Emilia y Montessori en las aulas.

Dentro de esta etapa de EI, las sesiones de instalación que se exponen en este trabajo se han implementado en el aula de 3º de EI. Este grupo está compuesto por 14 alumnos, cuya diversidad cultural es mínima, únicamente hay un niño y una niña de etnia gitana. Se puede observar mayor diversidad a nivel evolutivo en el desarrollo de las dimensiones básicas: cognitivo, motor, social y afectivo. Según se ha observado entre el alumnado se considera que hay tres niveles. Hay dos niñas que destacan por sus habilidades y competencias a nivel global por encima del resto, otro grupo de siete niños y niñas que van evolucionando favorablemente, sin grandes dificultades, y otro grupo de cinco niños y niñas que presentan dificultades en general en todas las áreas. Dos de ellos son ACNEEs, ambos presentan un retraso en el desarrollo, con dificultades especialmente a nivel cognitivo y en el área del lenguaje. Reciben atención diariamente por parte del PT y la AL.

Por otro lado, se observa que todos los alumnos poseen un buen nivel de autonomía personal para su edad, además, demuestran un gran interés y una alta motivación por aprender, aspecto favorable para el buen desarrollo de los proyectos que se llevan a cabo. Del mismo modo, cabe señalar que se trata de un grupo cohesionado, con fuertes lazos afectivos establecidos entre ellos, dado que la mayoría se incorporaron a los 3 años y han trabajado desde entonces las habilidades sociales para aprender a relacionarse. Así pues, actualmente, se puede observar el buen trato que existe entre ellos, la capacidad para dialogar y escucharse en cualquier situación, incluso en casos de conflicto, así como el respeto que se demuestran en todas las actividades del día a día. Además, es notable la cooperación entre ellos durante el trabajo en grupo, pues están muy habituados a trabajar de este modo y tienen buenas habilidades para desarrollar el objetivo en común de manera efectiva. Así mismo, demuestran estar atentos unos de otros, mostrando iniciativa para ayudarse entre ellos, interés por cómo están o cómo se sienten los demás, e ilusión por compartir y poner en común acontecimientos, hechos o situaciones significativas para ellos y ellas.

La metodología utilizada en este trabajo tiene un corte cualitativo (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2006), donde los datos son perspectivas y puntos de vista de los participantes que se recogen mediante observación, producciones de los alumnos, registro fotográfico y grabaciones de vídeo y audio.

En concreto, durante el proceso de investigación se han realizado grabaciones de vídeo y audio de las dos sesiones de instalación objeto de estudio. El proceso de análisis de los documentos recogidos se ha efectuado del siguiente modo:

- A partir de las grabaciones de vídeo y audio se han realizado transcripciones de las asambleas (inicial y final), a partir de las cuales se han extraído las ideas previas, intereses, emociones y contenidos científicos que el alumnado expresaba en sus verbalizaciones. (*Ver Anexo I*)
- Se han analizado los dibujos del alumnado (*Ver Anexo II*) partiendo de las siguiente categorías:
 - *Número de materiales representados.* Se observa si en el dibujo se distinguen los componentes que forman parte de la instalación. Por ejemplo, si la instalación está formada por 3 componentes distintos, en la representación del alumno se pueden observar 0, 1, 2 o los 3 componentes.
 - *Estructura representada de la instalación.* Se analiza si la estructura del conjunto de componentes representados en el dibujo es similar a la configuración de los mismos en el espacio. El alumno muestra su visión espacial, adquirida o en proceso.
 - *Propiedades de los materiales representados.* Se determina si los componentes representados en el dibujo presentan la misma forma, tamaño y/o textura que se percibe visualmente, o similar.

- *Utilización de un símbolo para representar un conjunto.* Se examina si en el dibujo se representa un conjunto de objetos mediante un símbolo, es decir, el alumno demuestra capacidad para generalizar la forma, el tamaño y/o textura de un objeto a todo un conjunto.
- La fase de experimentación libre se ha analizado mediante la visualización de las grabaciones de vídeo, extrayendo de ellas las acciones y algunas verbalizaciones que realiza el alumnado para relacionarlas con los contenidos científicos que implican. En concreto se han observado los procedimientos científicos de percibir, sentir y pensar a través de los 5 sentidos; observar; comparar; clasificar; establecer relaciones causa-efecto; observar fenómenos e identificar variables que influyen en ellos; formular hipótesis; deducir; justificar; generalizar y trabajar en equipo

5. ESTRUCTURA Y DESARROLLO DE LAS SESIONES DE INSTALACIÓN

Para diseñar una metodología a seguir a la hora de implementar las sesiones de instalación en el “aula de Ciencias”, tomamos como referencia los autores citados en el marco teórico de este trabajo. Por un lado, el trabajo de Abad (2008a) de cuya descripción de las sesiones que realiza se puede extraer una estructura de 4 fases (*ritual de entrada, dibujo previo, tiempo de juego y dibujo posterior junto con el ritual de salida*). Se trata de una estructura flexible, es decir, en algunas sesiones el autor ha decidido realizar una ruptura de dicha dinámica y prescindir de la solicitud del dibujo previo u omitir la asamblea final en caso de que el alumnado hubiese expresado sus vivencias durante la realización del dibujo posterior al juego. Además, Abad (2008a) hace referencia explícita a que se han de diseñar instalaciones cuyo montaje conlleve máximo 30 minutos, con el objetivo de evitar que el alumnado espere demasiado y para interferir lo menos posible en las rutinas de la jornada escolar. Por otro lado, como se ha desarrollado en el marco teórico de nuestra propuesta, para el diseño de la metodología a seguir nos basamos en el modo de trabajar las Ciencias en EI que proponen las autoras de Puig (2004), Fernández y Bravo (2015) y Vega (2012), así como en el Currículum Oficial de EI de la Comunidad Autónoma de Aragón.

La metodología para el desarrollo de “instalaciones científicas”, que se presenta a continuación, se ha planificado en colaboración con la maestra de 3º de EI del CEIP Fernández Vizarra, contexto educativo de este trabajo.

Previo a la realización de la sesión de instalación con el alumnado, la maestra tiene un papel muy importante en el diseño y planificación de la propuesta. Esta tarea consiste en 4 acciones:

- Pensar los contenidos de Ciencias que se quieren trabajar en la sesión.
- Seleccionar materiales ricos en propiedades perceptivas a nivel sensorial (Vega, 2012) y objetos que provoquen observar, comparar, clasificar, actuar, jugar y pensar (Fernández y Bravo, 2015). Además, según Abad y Ruiz de Velasco

(2016) los objetos han de ofrecer la posibilidad de hacer proyectos tanto por sus propiedades (tamaños, texturas, colores, etc.) como por su disposición en el espacio (agrupados, extendidos, colgados...), han de ser objetos cotidianos, de la naturaleza o reciclados, posibilitadores de acciones divergentes, no predeterminadas y que se puedan utilizar individualmente o en grupo.

- Plantear una serie de posibles preguntas clave para realizar durante las asambleas (inicial y final). Estas preguntas son necesarias ya que a través de ellas, se guía y acompaña al alumnado en la investigación y en la construcción de los conocimientos propios de las Ciencias experimentados a través de procedimientos en la sesión.
- Diseñar una instalación, es decir, configurar los materiales y objetos en el espacio de modo que en su conjunto brinden una experiencia estética en el alumnado. Del mismo modo, “su exposición ha de resultar *provocadora* para el juego, favorecer la asociación y relación entre materiales y la autonomía de su uso” (Abad y Ruiz de Velasco, 2016, p.48). Así mismo, el ambiente ha de estar organizado teniendo en cuenta el alumnado: su edad, necesidades e intereses. Además, la presentación de la instalación ha de alentar una actitud de sorpresa, deseo y admiración en el participante y el observador con objetivo de que la emoción provocada por el disfrute compartido favorezca la evolución del juego y, con ello, las ideas que se desarrollan en él (Abad y Ruiz de Velasco, 2016).

Llegado el momento de implementar la sesión de instalación en el aula, la maestra debe contar con unos 30 minutos previos para preparar el espacio y los materiales. Las sesiones a realizar se estructuran en cuatro fases, con una duración total aproximada de una 1 hora y 20 minutos (Tabla 2). Se ha estructurado de esta manera porque es necesario que los alumnos tengan tiempo para pensar, decidir y proyectar, y que sean los propios niños los que organicen sus juegos y sus deseos de hacer (Ruiz Velasco y Abad, 2016). En un principio esta estructura puede parecer un tanto rígida pero, sin embargo, resulta adecuada para organizar el tiempo de la sesión de modo que el alumnado tenga tiempo no sólo para estar activo físicamente durante el juego, sino también involucrado intelectualmente, lo que permite acercar la sesión a una actividad indagativa realmente formativa (Couso, 2014), ofreciéndoles así tiempos para pensar sobre lo que van hacer y ser conscientes, posteriormente, de lo que han hecho.

Tabla 2. Fases diseñadas en este trabajo de las sesiones de instalación “científica”.

Fase	Duración	Preguntas realizadas por la maestra
I. Observación de la instalación	10 minutos	<p>¿Qué y cómo son los componentes que hay en la instalación?</p> <p>¿A qué os invitan a jugar?</p>

II. Realización de un dibujo de la instalación	10 minutos	¿Cómo dibujarías la instalación?
III. Experimentación libre	40 minutos	En esta fase son los alumnos los que se plantean preguntas
IV. Asamblea final	20 minutos	¿Qué habéis descubierto? ¿Cómo os sentís?

La primera de las fases es la observación de la instalación y tiene una duración de 10 minutos, aproximadamente. El alumnado entra al aula con los ojos cerrados, lo que incrementa el factor sorpresa y, con ello, la curiosidad hacia lo que van a descubrir. Además, se les anima a entrar sin calzado, lo que contribuye al desarrollo de la percepción plantar al percibir las sensaciones que proporcionan el espacio y los materiales. Una vez que el grupo entra en el aula, abren los ojos y se sientan en círculo en torno a la instalación para realizar una asamblea inicial.

En este momento los niños y niñas contemplan el escenario, lo que les permite anticipar los proyectos de juego y crear el deseo (Abad y Ruiz de Velasco, 2014), y observan los objetos y materiales y su conjunto, poniendo en marcha varios contenidos propios de las Ciencias. Para propiciar estos contenidos la maestra lanza algunas preguntas clave como: *¿A qué se parece esta instalación?*, *¿Qué materiales y/u objetos hay en la instalación?* y *¿A qué os invita a jugar?* Conforme va respondiendo el alumnado, la maestra realiza más preguntas que acompañen su descubrimiento y análisis visual de las propiedades de los materiales y los objetos que componen la instalación. En esta primera fase el alumnado también desarrolla actitudes fundamentales como la atención, la comunicación, la escucha, la espera y el autocontrol de impulsos, la creatividad y el interés por aprender Ciencias.

A continuación, previo al momento central de juego, tiene lugar la fase II en la que se invita al alumnado a realizar un dibujo de la instalación durante 10 minutos, aproximadamente. Para ello se les ofrece un folio en blanco, un lapicero y pinturas de colores, de modo que puedan representar libremente, a través de la expresión gráfica, su percepción de la instalación observada. Una vez terminada la fase de dibujo, el grupo se dispone de pie alrededor de la instalación para realizar un breve ejercicio de respiración y concentración guiado por la maestra, con el fin de preparar el cuerpo y la mente para el juego y la experimentación. Al finalizarlo la maestra anuncia que comienza el momento de juego.

En esta fase III, que durará alrededor de unos 40 minutos, los niños y niñas trabajan contenidos científicos manipulando, sintiendo, pensando y hablando sobre los materiales de la instalación. Es el momento de experimentación libre, por tanto, la maestra se limita a observar, acompañar y apoyar visualmente el juego y los

descubrimientos de los niños y niñas y a mediar, si es necesario, en caso de conflicto entre el alumnado.

Al término de esta fase, en los últimos 20 minutos de la sesión, el grupo se reúne para realizar una asamblea final (fase IV). La maestra en ese momento realiza dos primeras preguntas para recibir una primera impresión del alumnado acerca de la sesión y con el objetivo de que el alumnado explicita y comunique los aspectos socioemocionales del aprendizaje de ciencias: *¿Cómo ha ido la sesión de hoy?* y *¿Os ha gustado?* Tras ello, lanza una pregunta clave: *¿Qué habéis descubierto?* A partir de ese momento, se trata de que los alumnos expresen verbalmente sus descubrimientos, experimentos y exploraciones realizadas durante el momento de juego y su capacidad de provocar acciones. Partiendo de sus verbalizaciones, el objetivo es ir construyendo en común, a través de las preguntas (previamente planificadas) de la maestra, conocimientos propios de las Ciencias como son observar, comparar, clasificar y nombrar las propiedades de los materiales y los objetos: tamaño, textura, peso, forma, dureza, capacidad, trayectoria, velocidad, flexibilidad, elasticidad, gravedad, movimiento, fuerza de fricción, potencia, rozamiento, etc. y sus posibles usos y utilidades debido a estas propiedades. Durante esta fase el alumnado pone en marcha otros procedimientos propiamente científicos como la capacidad de análisis, la descripción de materiales y la comunicación de procesos y de resultados, la predicción, la deducción, la formulación de hipótesis y su comprobación, el pensamiento creativo y el razonamiento. Del mismo modo, se trabajan actitudes como el deseo de encontrar respuestas, el fomento de la curiosidad, la rigurosidad, la precisión, la capacidad de escucha y atención, y la puesta en común de aprendizajes experimentados, procesos o resultados obtenidos.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante este curso 2017/2018, a través del trabajo de investigación que se viene realizando mediante el disfrute de la Beca de Colaboración en el departamento de Ciencias Experimentales de la Universidad de Zaragoza, se han documentado 8 sesiones de instalación en el aula de 3º de EI del CEIP Fernández Vizarra. Para este trabajo de fin de grado se ha seleccionado una de ellas (*Instalación I*) como objeto de análisis para comprobar el potencial que se considera que poseen las instalaciones como herramienta de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias en EI. Analizados los resultados de dicho estudio, se ha llevado a cabo el diseño, implementación y posterior análisis de una nueva sesión (*Instalación II*) que posibilite la enseñanza-aprendizaje de contenidos propiamente científicos.

6.1 Análisis de la *Instalación I*

6.1.1. Diseño de la sesión objeto de análisis

En la figura 1 se muestra una imagen de la instalación propuesta. En este caso, la selección de los objetos y materiales así como el diseño e implementación de la

sesión se llevó a cabo por parte de las maestras del centro educativo en el que se contextualiza este trabajo. La instalación está formada por tres componentes cuya disposición configura un conjunto de gran belleza visual.



Figura 1. Imagen de la instalación diseñada por las maestras del CEIP Fernández Vizarra.

En la tabla 3 se describen los componentes que configuran el espacio y los posibles contenidos científicos que se podrían trabajar durante la sesión. Se trata de un resumen del documento de diseño y planificación realizado previamente a la implementación en el aula de la sesión (*Ver Anexo III.a*)

Tabla 3. Descripción de los componentes que forman la *Instalación I* y de los contenidos científicos a trabajar.

Componentes de la instalación	Contenidos científicos a trabajar
<p><u>Pan rallado:</u></p> <p>Es un material continuo³ que permite la manipulación y el trasvase. Su textura cambia con la humedad, tiene una caída ligera y en “cascada”. Ofrece la posibilidad de ser amontonado o esparcido y de cubrir elementos.</p>	<p>-Observación y comparación de las propiedades sensoriales y mecánicas de los materiales.</p> <p>-Clasificación de los objetos y materiales.</p> <p>-Desarrollo de la creatividad al dar diferentes usos a los materiales.</p> <p>-Utilización de los 5 sentidos para percibir, pensar y sentir al manipular los diferentes materiales.</p> <p>-Establecer relaciones causa–efecto al</p>
<p><u>Embudos</u> de diferentes tamaños y colores:</p>	

³ Entendemos por material continuo aquellos materiales que no pueden dividirse en unidades y, por tanto, son incontables, presentando masas manipulables, p.ej: agua, arena, harina, arcilla. (Requena, M.D y Sainz de Vicuña, P., 2009)

<p>Objetos de material plástico, de forma cónica cuyo vértice desemboca en un tubo que posee un agujero. Permiten trasvasar contenido de un recipiente a otro. Otros posibles usos: juego simbólico, construcción, conjuntos, seriación, hacer sonido...</p>	<p>provocar acciones con los objetos y materiales, y observar sus consecuencias.</p> <p>-Generalización de algunas propiedades o comportamientos de los materiales.</p> <p>-Formulación de hipótesis o predicción de propiedades y comportamientos de los materiales y comprobación a través de la observación y manipulación.</p>
<p><u>Flaneras</u> de diferentes tamaños:</p> <p>Objetos de acero inoxidable en forma de cuenco achatado. Permiten contener, trasvasar, construir, hacer sonido y realizar juego simbólico.</p>	<p>-Descripción, explicación y/o argumentación de los procesos o resultados obtenidos.</p> <p>-Fomento de la creatividad, la curiosidad y el deseo de encontrar respuestas.</p>

6.1.2. Desarrollo de la sesión objeto de análisis

Esta sesión se realizó el 14 de febrero de 2018 con una asistencia de 11 alumnos. Una vez dentro del aula, tuvo lugar la asamblea inicial (Fase I) donde los alumnos observaron y describieron los componentes y su disposición en el espacio (*Ver Anexo I.a.*). Concretamente sus observaciones hacían referencia al color (*— Son de colores rojo, azul y están repetidos—* se refieren a los embudos-), a la posición (*— Están de pie y boca abajo—* señalan los embudos-), a la cantidad (*— Allí faltaría el vaso pequeño, — En los demás huecos hay dos vasos*), al tamaño (*— Ese es grande y ese pequeño—* se refieren a los embudos-), a la textura (*— Parece tierra—* señalan el pan rallado-), a su disposición (*— Hay un círculo de grandes y un círculo de pequeños—* se refieren a los embudos-), a su uso (*— Es para que pase la arenita pequeña—* señalan a los embudos) y a su nombre (*— Eso es una flanera y eso es un embudo*).

También debatieron sobre la forma de la instalación (*— Parece un sol, —Podría ser un paisaje con las carreteras y los coches, — Parece lo que tienen los helicópteros arriba, — Parecen montañas*) y sobre lo que les invitaba a jugar (*— A mí me invita a jugar a cocinitas, — Podríamos jugar como a un paisaje, los embudos grandes serían las casas y los pequeños los buzones, — Los embudos pequeños también podrían ser también señoras con falda o con vestido*). Además, todos ellos manifestaron las ganas que tenían de adentrarse en el espacio y empezar a jugar con los objetos y materiales.

Durante esta primera fase se ponen en marcha contenidos propios de las Ciencias como: la percepción y el análisis visual de las propiedades de los objetos y materiales y su conjunto (*— Parece que es arena, pero es pan rallado, — El pan rallado es así*), la ubicación de los objetos en el conjunto (*— Es como el círculo de la paz*) y con ello, la visión espacial, la simbolización, la predicción y la evocación de conocimientos y experiencias previas; la búsqueda de semejanzas y diferencias

(— *Parecen como vasos y también se puede echar agua y leche- señalan las flanderas*), la clasificación, y la justificación acerca de lo que están observando.

Al realizar el dibujo de la instalación (Fase II), se observa claramente la diversidad de puntos de vista y las diferencias en el grado de detalle entre el alumnado al representar gráficamente un mismo conjunto, una misma realidad compartida entre todos ellos al mismo tiempo (Figura 2).

A.



B.



Figura 2. Ejemplo de dibujos de dos alumnos.

Al analizar las 11 producciones obtenidas (*Ver Anexo II.a.*) se observa que todos los alumnos han dibujado los tres componentes que configuran la propuesta (embudos, flanderas y pan rallado). La mayoría de ellos (7 alumnos) también demuestran una buena visión espacial, pues representan la estructura de la instalación con bastante similitud a la realidad, ubicando los materiales correctamente dentro de la misma (Figura 2. B.); otros en cambio (4 alumnos), demuestran estar en proceso de adquisición de esta habilidad (Figura 2.A), pues organizan los componentes de la instalación en el espacio de forma similar a la realidad (embudos en el centro, flanderas y pan rallado alrededor de ellos) pero la forma global de la misma no es representada con similitud. Por otro lado, en torno a un tercio de la clase (4 alumnos) han mostrado capacidad para representar las propiedades de los materiales diferenciando su forma, tamaño, color o textura (Figura 2.B.), mientras que en otros casos (7 alumnos) se distingue 1 o 2 de las propiedades de los materiales. Por ejemplo en la figura 2.B se puede apreciar como un alumno plasma la textura del pan rallado mediante un trazo curvilíneo y el distinto tamaño de los embudos y las flanderas (grande/pequeño). Por último, en este caso, ningún alumno ha utilizado un símbolo para representar un conjunto de elementos.

Por tanto, con este ejercicio de representación gráfica se observa que los niños y niñas desarrollan la visión espacial y la ubicación de los objetos en el espacio, la propiocepción de su cuerpo en el mismo; la perspectiva y la distancia; la grafomotricidad; y la capacidad de observación de detalles concretos como las semejanzas y diferencias entre líneas, colores, tamaños y formas de los objetos.

Continuando con el análisis de la sesión, en el momento de experimentación libre (Fase III) los alumnos jugaron en pequeños grupos de 3 o 4 personas y en parejas. Cabe destacar que en numerosas ocasiones los niños y niñas invitaban a entrar en su juego a otros compañeros (— *¿Quieres ayudarme?*, — *¿Hacemos magdalenas?*, — *Chicos, enterradme*), solicitaban poder participar en el juego de otros (— *Chicas, ¿puedo jugar?*, — *¿Quieres que te eche?*- se refieren a pan rallado en el embudo que sostiene otro alumno-) o disfrutaban de realizar una acción juntos y lo expresaban a su maestra (— *Me está ayudando*, — *Mira lo que hacemos*). Este hecho significa que hubo un gran interés por compartir y cooperar en su experimentación durante el juego, lo que a su vez favorece las relaciones sociocomunicativas y las interacciones entre iguales y con el adulto (Ruiz de Velasco y Abad, 2016). También hay que resaltar la asombrosa tranquilidad con la que el alumnado desarrolló el juego desde el inicio y la gran concentración que mostraron durante toda esta fase de experimentación libre.

En las acciones y verbalizaciones que realiza el alumnado durante el juego se observó la utilización de los sentidos para explorar las propiedades perceptivas de los materiales (sentir el tacto del pan rallado al introducir las manos en una montaña de pan rallado, comprobar el sonido de la flanera al golpearla contra el suelo y contra un embudo) y sus propiedades mecánicas (observación de la caída del pan rallado a través de los embudos y desde las flaneras- donde se puede diferenciar la velocidad y la trayectoria-, patinar sobre el pan rallado porque resbala- lo que implica deslizamiento y rozamiento entre superficies en contacto). También se observaron procedimientos científicos como establecer relaciones causa-efecto (— *El agujero deja salir la arena-* se refieren al pan rallado-, *si no tuviera agujero-* el embudo- *se quedaría atascada*); la generalización de propiedades mecánicas de los elementos (comprueban si todos los embudos- grandes y pequeños- permiten verter pan rallado, — *Pasa en todos*); el razonamiento (— *Cuanta más arena coges, más arena cae-* se refieren al pan rallado a través del embudo-); la identificación de variables que influyen en la caída de un cuerpo (verter pan rallado desde una flanera a través de varios embudos en cadena, uno encima de otro, probando distintas alturas, moviendo el embudo e introduciendo los dedos en él para empujar el pan rallado). Además comprobaron la estabilidad de los objetos (construyendo en altura con flaneras y embudos llenos y vacíos y en distintas posiciones) y descubrieron diversos usos del material (cubrir objetos o partes de su cuerpo con pan rallado; amontonar el pan rallado y hacer huellas y dibujos en él). Por último, se percibió una notable alegría por parte de los alumnos cuando realizaban un descubrimiento, en ese momento es destacable la búsqueda del adulto de referencia o de sus iguales para compartir dicho acontecimiento.

Cuando el tiempo de experimentación finaliza, la instalación queda totalmente transformada con respecto a su configuración inicial (Figura 3). Por tanto, este proceso ha generado una dinámica de transformación, el alumnado deconstruye la estructura inicial para reconstruir una nueva, para elaborar nuevos significados propios de manera colectiva (Abad y Ruiz de Velasco, 2011).



Figura 3. Imagen de la instalación al finalizar la fase de experimentación libre.

Al término de la sesión, en la asamblea final (Fase IV), los alumnos verbalizaron sus descubrimientos y la maestra, mediante preguntas, provocó que pensaran sobre sus acciones, lo que había ocurrido, lo que ocurriría sí... etc. Todo ello permite conocer sus interpretaciones y acompañarles en la ampliación de sus modelos. Para analizar esta última fase se han clasificado las verbalizaciones del alumnado durante la asamblea final en el tipo de procedimiento científico que expresan (*Ver Anexo IV.b.*) De manera más concreta, los alumnos manifestaban haber percibido, sentido y pensado sobre propiedades sensoriales de los objetos como que la flanera y el embudo sonaban de manera diferente ya que están formados de materiales distintos (*— Suenan diferentes porque el embudo es de plástico y la flanera es de metal*); que habían observado la velocidad y la trayectoria del pan rallado al caer (*— Caía rápido, — Si la tiras abriendo las manos hace curvas-* se refieren a que el pan rallado se esparce en caída libre); que la formación de pan rallado es un cambio físico irreversible, es decir, que no puede volver a ser barra de pan (*— No puede porque ya está cortadito, ya está exprimido y no es mágico*).

También durante la asamblea pusieron en marcha la formulación de hipótesis y su comprobación y la capacidad de análisis respecto a las variables que influyen en un fenómeno, como la velocidad de caída del pan rallado a través de embudos de diferente tamaño dependiendo de si se vierte desde una flanera grande o pequeña (*— Cae más rápido a través del embudo pequeño porque el otro es más grande y se puede meter más y dura más, pero el pequeño como es muy pequeño se puede meter poco y dura menos*); la predicción de fenómenos (*— Si echamos pan rallado a través de dos embudos pequeños terminarán a la vez*); el razonamiento (*— Cuando echaba pan rallado con la flanera por el embudo nacía una montaña porque caía abajo*); la deducción (*— Creo que ha acabado antes el embudo pequeño porque es más pequeño y has echado poca-* se refieren a acabar de caer pan rallado) y la curiosidad y deseo de encontrar respuestas (*— ¿Cómo habéis hecho todo ese pan rallado?*).

Así pues, como se ha demostrado en el análisis, durante las 4 fases de esta sesión se trabajaron todos los contenidos planteados en el diseño previo a la implementación de la sesión (Tabla 3): observación de las propiedades perceptivas (forma, color, textura, sonido, tamaño, capacidad, composición) y mecánicas de los componentes a través de los sentidos y su manipulación; el establecimiento de relaciones causa-efecto, la observación de fenómenos, las generalizaciones de las propiedades de los objetos y materiales, la identificación de semejanzas y diferencias, la predicción de fenómenos, la formulación y comprobación de hipótesis, la deducción, el razonamiento, la comparación y el pensamiento creativo. Del mismo modo se pusieron en marcha actitudes científicas como la comunicación de procesos y resultados, la capacidad de escucha y atención, la rigurosidad, la precisión y el deseo de encontrar respuestas.

6.2. Diseño, implementación y análisis de la *Instalación II*

6.2.1. Diseño e implementación de la *Instalación II*

En este caso, el diseño y planificación de la instalación se llevó a cabo por mi parte. En primer lugar se reflexionó sobre los contenidos de Ciencias que se querían trabajar con el alumnado. En este caso se decidió que sería interesante introducir la observación de un fenómeno: la caída de un cuerpo por un plano inclinado, y las variables que influyen en la caída del objeto: el ángulo del plano inclinado, la altura desde la que se lanza, la longitud del plano inclinado, el rozamiento entre los cuerpos, las propiedades del objeto que se lanza (volumen, masa, textura, tamaño) y la fuerza con la que se lanza el objeto.

Tras ello, se seleccionaron los componentes que formarían parte de la propuesta teniendo en cuenta, por un lado, que cumpliesen el requisito de ser objetos y materiales ricos en propiedades perceptivas a nivel sensorial (Vega, 2012) y que brinden múltiples posibilidades de acción al alumnado (Fernández y Bravo, 2015) y, por otro lado, que fuesen componentes que por sus características estructurales pudiesen propiciar acciones relacionadas con los contenidos de Ciencias que nos proponemos trabajar.

Finalmente los componentes que constituyeron la propuesta fueron cuatro: planos inclinados con distintos ángulos y superficies diferentes, pajitas de distintas larguras, grosores y colores, rodajas de polietileno de diferentes colores y forma (con y sin agujero) y corchos de botella. La mayor parte de estos objetos fueron reciclados, excepto las pajitas que fueron compradas. Los planos inclinados fueron una elaboración propia, se fabricaron con cajas de cartón reciclado y se cubrieron con material escolar de diferentes texturas (cartulina ondulada, goma eva y plástico adhesivo).

En tercer lugar, se redactaron una serie de posibles preguntas clave para realizar durante las asambleas (inicial y final) en relación con los contenidos científicos que *a*

priori se pretenden trabajar con esta instalación. A continuación se muestran algunas de ellas:

- *¿Cómo habéis jugado con las rampas? ¿Qué habéis podido hacer? ¿Cómo son? ¿Son iguales? ¿Qué forma tienen? ¿Cómo es su superficie? ¿Hay diferencias? ¿Suenan igual?*
- *¿Cómo caen las rodajas de colores/los corchos/las pajitas? ¿Caen rápido o despacio? ¿Cae más rápido (objeto) que... (objeto) o más despacio que... (objeto)? ¿Al caer los objetos suenan? ¿Y al frotarlos? ¿Pesa lo mismo que el resto de objetos? ¿Qué pesa más una rodaja o un corcho de botella? ¿Ruedan? ¿Caen de la misma forma si las tiramos planas o por la parte curva? ¿Cómo cae antes?*
- *¿Cómo son las pajitas? ¿Son todas iguales? ¿Tienen la misma longitud? ¿Tienen el mismo grosor? ¿Se puede doblar? ¿Rueda? ¿Tarda más o menos en caer que... (objeto)?*

En la siguiente tabla 4, se describen los componentes seleccionados y los contenidos científicos que estos pueden posibilitar en la sesión de experimentación diseñada. (Ver Anexo III.b.)

Tabla 4. Descripción de los componentes de la *Instalación II* y posibles contenidos científicos a trabajar.

Descripción de los componentes	Contenidos científicos a trabajar
<p><u>Planos inclinados:</u></p> <p>Estructuras fabricadas con cartón: hay tres de inclinación alta (60° aprox.) y tres de menor inclinación (45° aprox). En ambos casos hay tres superficies con rugosidades diferenciadas ya que están cubiertas de: goma eva, cartulina ondulada y lámina adhesiva lisa. De este modo se pueden realizar comparaciones entre el deslizamiento de los objetos entre planos inclinados con la misma pendiente y con diferente rugosidad en la superficie mismas alturas con diferente superficie y entre planos inclinados con diferente pendiente y con misma superficie.</p>	<p><u>-Utilización de los sentidos (tacto, oído y vista) para percibir, observar y comparar las propiedades sensoriales y mecánicas de los materiales y objetos:</u> forma (triángulo, círculo, cilindro), textura (liso/rugoso, suave/áspero, blando/duro), composición (plástico, cartón, corcho, goma, cartulina), sonido (fuerte/suave, largo/corto), tamaño (grande/pequeño), altura (alto/bajo), diafanidad (opaco/traslúcido), grosor (fino/grueso), longitud (largo/corto), capacidad (mayor o menor, lleno/vacío), masa (ligero/pesado); flexibilidad, elasticidad, dureza, tracción, compresión, tenacidad</p>

<p><u>Pajitas finas (de 0,5 cm de diámetro y de 1m de largo) y pajitas gruesas (de 1 cm de diámetro y de 20 cm de largo):</u></p> <p>Son objetos de plástico de colores flúor, translúcidos, de distintas longitudes, cilíndricos, flexibles, que permiten soplar, hacer sonido y mover otros elementos ligeros. Permiten crear formas, desarrollar el juego simbólico y realizar comparaciones...</p>	<p><u>-Identificación de semejanzas y diferencias y clasificación de los materiales y objetos según criterios:</u> tamaño (grande/pequeño), superficie (compacta/agujereada, lisa/rugosa, áspera/suave), altura (alto/bajo), grosor (fino/grueso), masa (ligero/pesado) y dureza (blando/duro).</p> <p><u>-Formulación de hipótesis:</u> trayectoria y velocidad de caída al arrojar objetos con diferentes propiedades por los planos inclinados teniendo en cuenta variables: ángulo, longitud, rugosidad del plano inclinado- rozamiento entre superficies- y fuerza aplicada; trayectoria y velocidad del aire al soplar a través de las pajitas teniendo en cuenta su largura y su grosor.</p>
<p><u>Rodajas de polietileno:</u></p> <p>Son rodajas cortadas de los churros de natación, material plástico. Algunas están compactas y otras agujereadas, también poseen diferentes grosores, hay algunas más finas y otras más gruesas.</p> <p>Permiten construir, rodar, comparar, desarrollar el juego simbólico, clasificar, crear...</p>	<p><u>-Predicción de comportamientos de los materiales y comprobación a través de la observación y manipulación:</u> investigar a través de qué pajita (gruesa/fina o larga/corta) sale el aire soplado más rápido/despacio o a través de cuál habría que absorber más fuerte o por qué plano inclinado caerán los objetos más rápido/despacio.</p>
<p><u>Corchos de botella:</u></p> <p>Objeto de material ligero y compacto, de forma cilíndrica. Permiten rodar, construir, realizar juego simbólico, comparar su deslizamiento con otros elementos...</p>	<p><u>-Establecer relaciones causa-efecto al provocar acciones con los materiales:</u> doblar las pajitas, rayar en las superficies de los planos inclinados, comprimir las rodajas de polietileno, rodar los corchos de botella.</p> <p><u>-Generalización de algunas propiedades o comportamientos de los materiales y objetos:</u> los elementos que ruedan tienen forma circular/cilíndrica; los elementos agujereados se pueden atravesar y dejan pasar el aire; los elementos flexibles se doblan y los elásticos se estiran; las superficies blandas se rayan; al frotar una superficie rugosa suena.</p>

	<p>-<u>Descripción, comunicación y justificación de los procesos o resultados obtenidos</u> (durante la asamblea final).</p> <p>-<u>Desarrollo de la creatividad</u> (al dotar a los objetos de diversos usos durante el juego).</p> <p>-<u>Fomento de la curiosidad y el deseo de encontrar respuestas.</u></p>
--	--

Por último, se diseñó la instalación, es decir, se decidió una configuración de los componentes en el espacio de modo que resultase un conjunto armonioso y visualmente atractivo para el observador. Tras diversas pruebas se obtuvo la estructura final que se muestra en la figura 4.



Figura 4. Estructura de la *Instalación II*.

Una vez realizado el diseño y planificación previa de la instalación se concretó con la tutora del aula una fecha para realizar la sesión (18 de abril de 2018). Llegado el momento, se preparó el aula y se configuró la instalación con los componentes y la estructura establecida en el diseño. El desarrollo de la sesión fue realizado por mi parte, obteniendo así una primera experiencia de implementación de una sesión de estas características (Figura 5).



Figura 5. Imagen de la asamblea inicial (Fase I).

6.2.2. Análisis de la *Instalación II*

En esta sesión de instalación contamos con la presencia de todo el grupo-clase (14 alumnos). El grupo entró al aula con los ojos cerrados, al abrirlos y ver la instalación expresaron una gran sorpresa. Acto seguido se sentaron alrededor de la misma creando un círculo para observar todos los materiales y su conjunto y comenzar la asamblea inicial (Fase I). En primer lugar se les preguntó a qué les recuerda la instalación, el alumnado en sus evocaciones manifestaba aquello que más les llamaba la atención a primera vista como los colores (*— A mí me parece un arcoíris*) y la forma de la instalación (*— A mí un volante de coche, — También parece una acampada, — Yo veo el sol y las nubes, — Las pajitas me parecen huellas de gallina*). Tras ello se comentaron las características de los materiales y objetos que percibían mediante la observación de la instalación aludiendo al tamaño (*— Hay unas rampas grandes y otras pequeñas*), la forma (*— Los cartones tienen forma de triángulo*), las diferencias entre unos objetos y otros (*— Las pajitas cortas tienen agujeros gordos y las finitas no, — Algunas esponjas no tienen agujero*), a la textura (*— Hay una caja rugosa*) y a su disposición en el espacio (*— Las rodajas forman un círculo, — Los colores de las pajitas están ordenados*). Por último, se les animó a pensar a qué les invitaba a jugar esta instalación (*— Me invita a jugar a cocinitas, — Yo voy a jugar a coches de carreras, — Yo a un edificio, — A mí me gustaría meter todos los arcoíris dentro de las cajas*).

Tras este primer momento se continuó con la representación gráfica de la instalación (Fase II). Durante la realización del dibujo, se observan claramente las diferencias del alumnado en la representación de una misma imagen, así como las estrategias que utilizan durante el proceso, como por ejemplo contar el número de objetos existentes u observar detenidamente la secuencia de colores de los elementos (Figura 6).

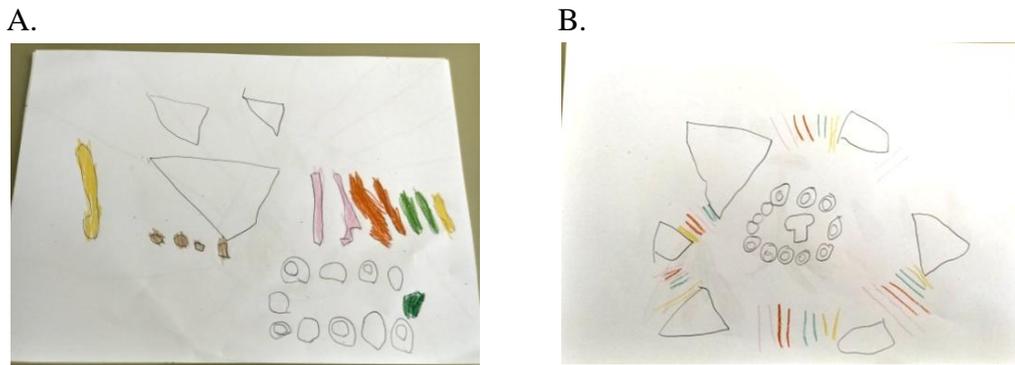


Figura 6: Ejemplos de dibujos realizados por los alumnos de la *Instalación II*.

En este caso, del análisis de las 14 producciones gráficas (*Ver Anexo II.b.*), se extrae que únicamente la mitad del grupo (7 alumnos) han dibujado los 4 componentes que configuran la propuesta (pajitas, rodajas de polietileno, planos inclinados y corchos) (Figura 6. A y B). Del mismo modo, la mayoría de ellos (8 alumnos) han mostrado dificultades para representar el conjunto de la instalación, su visión espacial se encuentra en proceso (Figura 6.A). Sin embargo, una buena parte de ellos (6 alumnos) demuestran mayor grado de visión espacial, ya que han representado los objetos configurados en el espacio de un modo similar al que se propone (Figura 6.B). Por otro lado, la representación de las propiedades de los componentes (forma, tamaño, textura y color) varía según el objeto concreto, pues más de la mitad de la clase (9 alumnos) han diferenciado en su dibujo las pajitas largas y cortas (Figura 6. A y B) pero únicamente en torno a un tercio (5 alumnos) han distinguido en su representación entre las rodajas con y sin agujero y la forma de los corchos (Figura 6. A y B). Así mismo, solo 3 alumnos han dibujado las inclinaciones altas y bajas de manera diferenciada (Figura 6.B). Por último, en cuanto a la utilización de un símbolo para representar un conjunto de objetos, se ha observado que 5 alumnos han dibujado un corcho como representante del conjunto de los mismos en el centro de su dibujo, lo que implica que se realiza una generalización de un concepto (Figura 6. B).

Tras la realización de este análisis, se considera que efectivamente el alumnado ejercita su visión espacial y el modo de ubicar los objetos en el espacio y con ello desarrolla la propiocepción de su cuerpo en el mismo; utiliza la perspectiva y mide la distancia; realiza un ejercicio de grafomotricidad; y pone en marcha su capacidad de observación de detalles concretos como las semejanzas y diferencias entre líneas, colores, tamaños y formas de los materiales. Aun siendo así, en este caso, se considera que el grado de dificultad para representar esta instalación es alto debido al número elevado de objetos que la componen así como a la propia estructuración de los mismos en el espacio. A pesar de este hecho, realizando una observación de las producciones del alumnado obtenidas desde la primera sesión llevada a cabo en

noviembre de 2017, se aprecia una evolución favorable de su visión espacial en las representaciones de las instalaciones puestas en práctica a lo largo del curso.

Una vez analizada la fase de dibujo, continuamos con el análisis del momento de experimentación libre (Fase III). Tras la observación directa *in situ*, durante el desarrollo de la sesión y la posterior visualización de la grabación de vídeo, se extraen los aprendizajes científicos que realiza el alumnado en esta fase de juego y experimentación. Dichas acciones, que se realizan de manera individual, por parejas o pequeño grupo, son: introducir unos objetos en otros (p.ej. pajitas finas dentro de las gruesas o rodajas con agujero a través de las pajitas), comprobar las posibilidades de los objetos y materiales (p.ej. doblar las pajitas, meterse dentro de las inclinaciones o hacer equilibrios con los corchos), observar la caída de objetos (p.ej. una rodaja con agujero a través de una pajita o una rodaja sin agujero sobre un plano inclinado-Figura 7.A-), hacer ruido con los objetos en las distintas superficies de las inclinaciones (p.ej. con una pajita gruesa en la superficie de cartulina ondulada), comparar las posibilidades de un objetos con otros (p.ej. soplar a través de pajitas largas finas y cortas gruesas o lanzar rodajas y corchos y ver cual llega más lejos) y construir estructuras estables con varios objetos (Figura 7. B).

A.



B.



Figura 7: Ejemplos de acciones observadas durante la fase III (*Instalación II*).

De este modo, se considera que el alumnado ha puesto en marcha contenidos propios de las Ciencias, previamente planificados, como la observación y comparación de las propiedades sensoriales y mecánicas de los objetos y materiales, la clasificación de los componentes, el desarrollo de la creatividad al dar diferentes usos a los objetos según sus propiedades, la utilización de los sentidos (tacto, oído y visión) para percibir, pensar y sentir al manipular los diferentes materiales, el establecer relaciones causa–efecto al provocar acciones con los objetos y observar sus consecuencias, y la formulación de hipótesis o predicción de propiedades y comportamientos de los materiales y su comprobación a través de la observación y manipulación.

Cuando termina el momento de juego, se observa el espacio totalmente transformado respecto al inicio de la sesión. Durante la misma, la apropiación del espacio por parte de los niños implica un proceso de deconstrucción de la estructura propuesta y una reconstrucción de la misma a través del juego y la experimentación libre del alumnado a nivel individual y colectivo (Figura 8).



Figura 8. Imagen final de la sesión de *Instalación II*.

Para finalizar con el análisis se hace referencia a la última parte de la sesión, fase IV, en la que tiene lugar la asamblea final. El grupo se sienta en círculo y en primer lugar responde a la primera pregunta que se lanza: “¿*Qué habéis descubierto?*”. A partir de esta primera cuestión, el alumnado comienza a verbalizar sus experiencias vividas durante la fase de experimentación libre, comunica procesos y resultados y comparte con el resto de la clase aquellos descubrimientos o hechos significativos para ellos. Así pues, el grupo demuestra en dichos comentarios haber puesto en marcha procedimientos de tipo científico durante el juego como observar las propiedades perceptivas y mecánicas de los objetos y materiales (— *He investigado que con las pajitas largas con una no se puede doblar, se puede doblar pero no se puede “dejar quieta”, — Yo he descubierto que las pajitas se pueden doblar, son flexibles*), la relación causa-efecto (— *La caja se rompió fuerte como un globo cuando me metí dentro, — He descubierto que las esponjas rebotaban*), la comparación entre objetos identificando semejanzas y diferencias (— *Las pajitas gruesas suenan más fuerte, — Las rodajas son como una pelota, un poco blandas y rebotan*), la predicción (— *Entrará más líquido por la pajita gruesa que por la fina*), comprobación de hipótesis (se realizó una prueba donde los alumnos pudieron comprobar si había alguna diferencia de velocidad del aire al pasar a través de una pajita fina y otra gruesa), razonamiento (— *Hay que hacer más fuerza para beber por una pajita fina porque es más fina y no cabe todo el aire y por una gruesa sí porque es más gruesa y puedes beber mejor*). Así mismo, se ha observado que el alumnado durante la asamblea muestra actitudes científicas como la rigurosidad, la precisión, la curiosidad, el deseo de encontrar respuestas o la capacidad de escucha y atención. Para analizar esta última fase se han clasificado las verbalizaciones del

alumnado durante la asamblea final en el tipo de procedimiento científico que expresan (*Ver Anexo IV.a.*).

Los resultados del análisis confirman que durante esta sesión de instalación el alumnado ha trabajado los contenidos planteados en el diseño previo a la implementación de la sesión pues, como se viene demostrando en el análisis, han utilizado los sentidos (visión, oído y tacto) para percibir, observar, sentir y comparar propiedades sensoriales y mecánicas de los materiales y pensar sobre ellas relacionándolas con situaciones ya vividas; han clasificado los materiales siguiendo criterios (tamaño, superficie, altura, grosor y resistencia); han formulado hipótesis sobre la velocidad de trayectoria del aire o un supuesto líquido a través de las pajitas; han realizado predicciones del comportamiento de los materiales y lo han comprobado, como a través de qué pajita (gruesa/fina o larga/corta) sale el aire soplado más rápido/despacio o a través de cuál habría que absorber más fuerte; han establecido relaciones causa–efecto al realizar acciones que provocaban una consecuencia en los materiales al doblar las pajitas, al rayar en las superficies de los planos inclinados, al comprimir las rodajas de polietileno y al rodar los corchos de botella y demás objetos, y han definido algunas propiedades como la flexibilidad y la elasticidad:

Maestra: — *¿Cómo decimos cuando un material se puede doblar?*

Alumno 1: — *Que son elásticas.*

Maestra: — *¿Son elásticas (se refiere a las pajitas)?*

Alumna 2: — *No, elásticas es que se estiran.* La alumna intenta estirar una rodaja de polietileno y declara:

— *Esto no es elástico*

Maestra: — *Ah, ¿no se puede? ¿Y las pajitas son elásticas o flexibles?*

Varios alumnos: — *Flexibles.*

Maestra: — *¿En esta instalación hay algo que se estira?*

Varios alumnos: — *No, no, nada.*

Además, por sus acciones y verbalizaciones se percibe que han desarrollado su creatividad durante la sesión, como por ejemplo en la asamblea inicial imaginando a qué les recuerda la instalación o durante la experimentación atribuyendo diversos usos a los objetos propuestos. Así mismo, en la asamblea final han mostrado interés y capacidad para describir, comunicar y justificar los procesos y resultados obtenidos, mostrando a su vez curiosidad y deseo de encontrar respuestas.

Por otro lado, una vez analizada esta sesión cabe señalar que uno de los contenidos principales que se habían planteado para trabajar en esta sesión: la influencia de las variables en la caída de objetos en un plano inclinado, finalmente apenas se ha trabajado. Este es un hecho inherente a la propuesta de las instalaciones, es decir, forma parte de la naturaleza de las mismas por su carácter abierto e

indeterminado. De este modo, necesariamente, la actitud de la maestra debe ser flexible, abierta y de escucha, acompañada de una mirada amplia para poder ver otros contenidos científicos (no planificados previamente) que el alumnado expresa espontáneamente mediante sus acciones y verbalizaciones durante la sesión.

Por tanto, ante esta situación, el aprendizaje como futura maestra es que hay que interiorizar la actitud expuesta anteriormente y que hay que saber adaptarse a la situación real que se da en el aula una vez se implementa una actividad planificada previamente, pues cualquier actividad que se lleve a cabo puede brindar nuevas oportunidades y abrir otras ventanas al conocimiento, como en este caso ya que se trabajaron contenidos no previstos en la planificación previa de la sesión (Tabla 4), como relación continente/contenido (p.ej. introduciendo pajitas finas dentro de las gruesas o rodajas de polietileno en las pajitas y viceversa), la definición de conceptos como la flexibilidad y la elasticidad (ejemplificado anteriormente), y la construcción de estructuras que se mantengan en equilibrio introduciendo, por ejemplo, la cantidad de pajitas suficiente en el agujero de las rodajas de polietileno para conseguir una vertical estable (Figura 7).

7. CONCLUSIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

Una vez expuestos los resultados extraídos del análisis de las 2 sesiones de instalación se concluye que estas propuestas favorecen el aprendizaje de las Ciencias en EI, ya que permiten aprender contenidos conceptuales a partir de procedimientos y actitudes científicas. Podemos justificar esta afirmación porque en ambos casos se ha observado que el alumnado durante la fase de experimentación utiliza los 5 sentidos para observar, percibir, comparar y clasificar los objetos y materiales en función de sus propiedades sensoriales y mecánicas; establece relaciones causa-efecto; observa fenómenos e identifica variables que influyen en ellos; y trabaja en equipo. Así mismo, se ha observado que en las asambleas finales de ambas sesiones el alumnado comunica procesos y resultados; formula hipótesis; desarrolla su capacidad de análisis; amplía su vocabulario; nombra, define, justifica y generaliza conceptos relacionados con las Ciencias (de Pro, 2013). Todo ello son procedimientos de tipo científico utilizados por los niños y niñas en esta experiencia educativa para aprender contenidos de Ciencias. Por tanto, de acuerdo con los objetivos planteados al inicio de la experiencia educativa, se ha comprobado que las sesiones de instalación poseen potencial como herramienta de enseñanza-aprendizaje en el área de conocimiento del entorno y posibilitan el aprendizaje de contenidos científicos.

Además, teniendo en cuenta los aspectos motivacionales y afectivos se considera que las sesiones se implementaron con éxito. El alumnado mostró un gran interés por las actividades y una alta motivación, así como un grado de implicación alto durante todo el desarrollo de las mismas. Consideramos que esto se debe a que son actividades que generan una enorme emoción en los niños y niñas desde el inicio, lo que capta su atención y provoca su curiosidad (Abad y Ruiz de Velasco, 2011). Siendo así, los

alumnos están abiertos al descubrimiento y el aprendizaje de las Ciencias, así como a disfrutar, compartir y poner en común con sus compañeros y maestra las experiencias que viven durante la sesión.

Del mismo modo, en relación con el enfoque artístico de las actividades, se afirma que las sesiones de instalación propuestas presentan unas características estructurales y estéticas que favorecen situaciones de aprendizaje donde el alumnado se acerca a la Ciencia que hay a nuestro alrededor de manera lúdica a través de la observación y manipulación de objetos y materiales de uso cotidiano (ORDEN de 28 de marzo de 2008), de pensar en lo que ha ocurrido o en lo que podría ocurrir y de verbalizar sus acciones para pasar la actividad experimental a la actividad mental. Este hecho demuestra que es posible globalizar aprendizajes uniendo varias áreas como la educación artística y las Ciencias en este caso.

Así mismo, hay que destacar la importancia del papel del maestro o maestra en las propuestas de instalación, pues se ha podido comprobar que es fundamental realizar el diseño y planificación de las mismas para poder ofrecer un ambiente, unas condiciones adecuadas y, en definitiva, un contexto que posibilite el desarrollo de procedimientos y actitudes científicas a través del juego libre. En este sentido, se ha constatado que el acompañamiento que se realiza al alumnado durante las distintas fases que constituyen las sesiones debe ofrecer reconocimiento a sus acciones y verbalizaciones en el proceso de construcción de sus conocimientos. En palabras de Abad y Ruiz de Velasco (2016):

Hemos comprobado que si el adulto contempla las acciones de los niños con interés, las potencia, haciendo que estos se den cuenta de que sus actos pueden producir efectos en el entorno. Este descubrimiento hace que aparezca la consciencia de la importancia del suceso acontecido, provocando la intencionalidad o la reafirmación de sus logros, favoreciendo su repetición, consolidación y aumento de la calidad (p.60).

En este sentido, es posible que el planteamiento de la experimentación libre aparentemente no revista complejidad para el docente, sin embargo, consideramos que es un claro ejemplo de que “detrás de una propuesta sencilla siempre existe una compleja trama de relaciones y descubrimientos que evolucionan y aumentan su sentido si se les sabe dar el valor que muestran” (Vecchi 2013, tomado de Abad y Ruiz de Velasco 2016, p.61)

Por otro lado, teniendo en cuenta las características personales de los participantes en las sesiones de instalación, descritas en el apartado referido al contexto de la investigación, se aprecia que el carácter abierto de esta propuesta permite atender a la diversidad de ritmos y capacidades de los niños y niñas del aula y, por tanto, ofrecer una respuesta educativa inclusiva para trabajar las Ciencias en EI.

Una vez finalizado este estudio, podríamos ofrecer una respuesta afirmativa a la pregunta inicial planteada en la introducción de este trabajo, pues, en este caso concreto, se ha comprobado que es posible trabajar las Ciencias en EI a través del juego y la experimentación desde un enfoque artístico y relacional.

Para terminar, me gustaría exponer una valoración personal respecto al proceso de trabajo y a la experiencia de llevar a cabo de este estudio.

En primer lugar, la realización de este TFG ha supuesto para mí poner en práctica diversos aprendizajes trabajados durante estos años de estudios iniciales como realizar búsquedas de información en diversas fuentes y revisar la bibliografía sobre un tema concreto; plantearse objetivos para trabajar con el alumnado mediante una metodología y unas actividades concretas; observar el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluarlo; ajustarse a las necesidades y características de un contexto educativo concreto; y ser consciente de la importancia del papel de la maestra en el acompañamiento al alumnado en su proceso de construcción del conocimiento.

Así mismo, haber realizado este trabajo en el área de Ciencias me ha ofrecido la oportunidad de profundizar en aspectos didácticos como los contenidos conceptuales, procedimientos y actitudes a trabajar en EI desde esta área, así como la posibilidad de revisar conceptos básicos como, por ejemplo, las propiedades de los materiales o las variables que influyen en la caída de un cuerpo, con el fin de contar con una correcta base conceptual para poder diseñar adecuadamente actividades para trabajar las Ciencias en EI. En este sentido, con la puesta en práctica de las sesiones de instalación he podido valorar lo fundamental que es tener un buen conocimiento sobre la materia para poder trabajar con el alumnado los contenidos de un modo enriquecedor para ellos.

Por otro lado, este trabajo me ha permitido conocer y practicar de manera inicial un proceso de investigación educativa, aprendiendo a observar, a recoger datos, a analizarlos y a reflexionar sobre ellos y, con ello, poder realizar una pequeña aportación al estudio de experiencias innovadoras en el área de las Ciencias en EI. A este hecho se une un sentimiento de satisfacción, ya que he disfrutado realmente de todo el proceso de trabajo y, sobre todo, de los momentos de diálogo en los que he compartido puntos de vista y cuestionado diversos aspectos de este estudio con las personas que me han acompañado durante el mismo. Con esta experiencia he descubierto que se trata de un campo muy interesante y que me gustaría continuar conociendo.

Por último, querría expresar que ha sido muy gratificante poder ver los resultados de esta experiencia educativa, ya que ha sido un trabajo en el que me he implicado con mucha ilusión. Me refiero, por un lado, a haber podido comprobar que, en este caso, la unión del Arte y las Ciencias ha favorecido el aprendizaje del alumnado y, por otro lado, a haber podido percibir la emoción de los niños y niñas en cada nueva sesión de instalación, verlos disfrutar durante las mismas y comprender su resistencia y oposición cuando finalizaban. Estos acontecimientos son una motivación para continuar formándome y trabajando en esta línea, pues, como se ha visto, los niños y niñas pueden aprender disfrutando y siendo felices y, como futura maestra, esta sería mi principal aspiración.

8. Referencias bibliográficas

- Abad, J. (2008a). *Iniciativas de Educación Artística a través del Arte Contemporáneo para la Escuela Infantil (3-6 años)* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Abad, J. (2008b). Arte y luz con los más pequeños. *Aula de Infantil*, 42, 27-29.
- Abad, J. y Ruiz De Velasco, A. (2011). *El juego simbólico*. Barcelona: Graó
- Abad, J. y Ruiz De Velasco, A. (2014). Contextos de simbolización y juego. La propuesta de las instalaciones. *Aula de Infantil*, 77, 11-15.
- Abad, J. y Ruiz De Velasco, A. (2016). Lugares de juego y encuentro para la infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 71, 37-62
- Couso, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Huelva (Andalucía).
- De Pro, J.A. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. *Alambique*, 73, 69-76.
- De Puig, I. (2004). *Persensar. Percibir, sentir, pensar*. Barcelona: Octaedro.
- Diez Navarro, M.C. (1995). *La oreja verde de la escuela. Trabajo por proyectos y vida cotidiana en la escuela infantil*. Madrid: De la Torre.
- Fernández, R. y Bravo, M. (2015). *Las ciencias de la naturaleza en la Educación Infantil. El ensayo, la sorpresa y los experimentos se asoman a las aulas*. Madrid: Pirámide
- García-Carmona, A., Criado, A.M. y Cañal, P. (2014). Alfabetización científica en la etapa 3-6 años: un análisis de la regulación estatal de enseñanzas mínimas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), 131-149.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. Y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana.
- Izquierdo, M. (2013). La química ¿emociona? En Mellado, V., Blanco, L.J., Borrachero, A.B., Cárdenas, J.A. *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. España: Deprofe.
- Larrañaga, J. (2001). *Instalaciones*. Donostia-San Sebastián: Nerea.
- Malaguzzi, L. (2001). *La educación infantil en Reggio Emilia*. Octaedro-Rosa Sensat, Barcelona.
- ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de Educación Infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (B.O.A número 46, de 14 de abril de 2008).

- Requena, M.D. y Sainz de Vicuña, P. (2009). *Didáctica de la Educación Infantil*. Madrid: Editex.
- Vega, S. (2012). *Ciencia 3-6: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.
- Windschitl, M. (2003). Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal About Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice?. *Science Education*, 87(1), 112-143.

ANEXOS

ANEXO I. Transcripciones

Anexo I.a. Transcripciones asamblea inicial y final *Instalación I*

Transcripción asamblea inicial *Instalación I*

Fecha: 14 Febrero 2018 Aula: 3º EI CEIP Fernández Vizarra Duración: 12 min.

Alumna 1: — Parece un sol.

Alumno 2: — ¿De dónde habéis sacado la tierra?

Maestra: — **¿Creéis que es tierra?**

Alumna 3: — Es pan rallado.

Maestra: — **¿Tú crees?**

Alumna 3: — El pan rallado es así.

Alumno 4: — Arena.

Maestra: — **¿Crees que es arena?**

Alumna 5: — Migas de pan.

Maestra: — **¿Es lo mismo migas de pan que pan rallado?**

Alumna 5: — Bueno, pan rallado.

Maestra: — **¿Qué forma tiene?**

Varias alumnas: — De sol.

Maestra: — **¿Qué más podría ser?**

Alumna 6: — Un paisaje, por ahí las carreteras y los coches.

Maestra: — **Guau, qué idea. ¿Y eso de colores (señala los embudos) qué sería?**

Alumna 6: — Las casas.

Maestra: — **Más ideas.**

Alumna 1: — También se parece como vasos y también podemos echar agua y leche (se refiere a los embudos).

Maestra: — **No, pero ¿a qué se parece?**

Alumna 5: — Parece lo que tienen los helicópteros arriba (se refiere a los embudos).

Maestra: — **¿Las hélices?**

Alumna 5: — Sí.

Alumno 2: — Donde está *Alumna 6* hay solo un vaso (se refiere a las flaneras).

Maestra: — **Qué observador, donde está *Alumna 6* solo hay uno (una flanera), ¿y en los demás?**

Varios alumnos: — Dos.

Maestra: — **¿Y son todos iguales?**

Varios alumnos: — No.

Maestra: — **Hay uno grande y uno pequeño. ¿Todos son así menos el de Alumna 6? ¿Cuál le faltaría?**

Alumno 2: — Le faltaría el pequeño.

Alumna 7: — No, le faltaría el grande.

Maestra: — **¿Cuál le faltaría?**

Alumna 7: — Este es el grande.

Maestra: — **¿Tú crees que ese es el grande?**

Alumno 8: — Parecen montañas (se refiere a los embudos).

Maestra: — **Aaah, ¿lo de colores son montañas?**

Alumno 8: — Sí.

Maestra: — **¿Y la tierra o pan rallado?**

Varios alumnos: — La nieve.

Alumno 2: — Esto parece como alrededor...las rayas (se refiere a las líneas de pan rallado) parecen antenitas.

Maestra: — **Ahh y ¿antenas de qué?**

Alumno 2: — Pues de los animales.

Maestra: — **¿Y entonces, lo del medio qué animal podría ser?**

Alumno 2: — Eso son los países donde viven.

Maestra: — **¿Y los embudos cómo están colocados?**

Alumna: — De pie.

Alumna: — Boca abajo.

Maestra: — **Boca abajo, ¿y cómo más?**

Alumno: — Son de colores, rojo, azul...

Maestra: — **Son de colores, ¿qué más?**

Alumna 9: — No, pero están repetidos.

Maestra: — **Aaah, hay colores repetidos, muy bien. ¿Qué más?**

Alumna 6: — Están boca arriba, ¿no?

Alumna 5: — No sabemos si están boca arriba o boca abajo.

Maestra: — **Ah, no sabemos, probadlo, ya veremos a ver. Veis, además de que son colores repetidos y de que hay grandes y pequeños, ¿cómo están colocados?, ¿Qué forma hacen?**

Alumna 3: — Un círculo de grandes y un círculo de pequeños.

Maestra: — **Muy bien, Alumna 3. Están colocados un círculo con embudos grandes y un círculo con embudos pequeños.**

Alumna 5: — Es como el círculo de la paz.

Maestra: — Sí, es verdad.

Alumna 7: — Se podría jugar a cocinitas. El sol es toda la cocina, y también lo habéis hecho con cosas de cocina.

Maestra: — Aaah, tiene cosas que se utilizan para cocinar. ¿Qué cosas se utilizan para cocinar?

Alumna 7: — Esos *cuenquitos* (se refiere a las flaneras), el pequeño y el grande y también solo utilizar eso para dejar la arenita pequeña (se refiere al pan rallado) pero toda no pasa porque es pequeñita.

Maestra: — Aaah, ¿eso es para dejar la arenita pequeña?

Alumna 7: — No, para que pase.

Maestra: — Oye, ¿sabéis como se llama esto? (Señala a una flanera). Flanera. ¿Y esto? (señala embudo).

Varios alumnos: — Embudo.

Maestra: — La última pregunta: ¿A qué podemos jugar hoy? ¿A qué os apetece jugar hoy con estos materiales y esta instalación? ¿A qué os invita a jugar?

Alumna 6: — Me invita a eso son las cucharas (señala los embudos), eso el vaso (señala las flaneras), y metemos arena (se refiere al pan rallado) como si fuera sopa o...

Maestra: — Vale, jugar a comiditas.

Alumna 3: — Pues a mí me invita a jugar a cocinitas. Ese embudo rojo, cojo arena, para que no se me escape, pongo la mano y después quito la mano, y la sopa se cae aquí (flanera).

Maestra: — Vale. *Alumno 8*, ¿a ti a qué te invita a jugar? Que antes has empezado a tocar con el dedo, ¿Qué estabas haciendo?

(No hay respuesta y *Alumno 8* se aparta hacia atrás.)

Maestra: — ¿Alguien lo ha visto?

Varios alumnos: — Tocarlo.

Alumno 2: — Pues podría estar haciendo letras.

Maestra: — Podría estar haciendo letras, pero ahí ¿qué es lo que ha hecho ahí?

Alumna 7: — Una raya.

Maestra: — Una raya. Un caminito. *Alumna 5*, ¿qué más?

Alumna 5: — A mí me parece como pica-pica la arena (se refiere al pan rallado) la metemos en el embudo y ponemos el *cuenquito* (se refiere a las flaneras) y después parece como un pica-pica mientras te lo estás comiendo.

Maestra: — Más cosas que podemos jugar que no sea comiditas, otra cosa diferente.

Alumna 7: — Podríamos jugar como a un paisaje que en vez de que los embudones (se refiere a los embudos) grandes, esa cosa que hay dentro del sol.

Maestra: — Sí, los embudos.

Alumna 7: — Sí, los embudos grandes son las casas y los embudos pequeños son las casas, los embudos pequeños son los buzones para ponerlos uno en cada buzón.

Maestra: — Vale, genial.

Alumno 2: — ¿Podemos empezar ya?

Maestra: — ¿Tenéis ganas?

Todos los alumnos: Sííííí.

Alumna 6: — Pero los embudos pequeños podían ser señoras con faldas.

Maestra: — Ah mira, los embudos pequeños podrían señoras con faldas, ¿verdad?

Alumna 7: — Y los embudos grandes, señoras mayores con faldas o con vestidos.

Maestra: — También, podría ser, es verdad. Muy buena idea. Ahora vamos a hacer el dibujo.

(Fin de la asamblea inicial)

Transcripción asamblea final *Instalación I*

Fecha: 14 Febrero 2018 Aula: 3º EI CEIP Fernández Vizarra Duración: 20 min.

Maestra: — ¿Qué tal la sesión de hoy?

Varios alumnos: — Bieeen.

Maestra: — ¿Os ha gustado la instalación?

Varios alumnos: — Siiiiii.

Maestra: — ¿Qué habéis descubierto?

Alumno 1: — Pues que se puede patinar como hielo pero con tierra.

Maestra: — ¿Era tierra?

Alumno 1: — No, era arena.

Maestra: — ¿Era arena?

Alumna 2: — No, es pan rallado.

Alumna 3: — ¿Cómo habéis hecho todo ese pan rallado?

Maestra: — ¡Anda! ¿Cómo se hace el pan rallado?

Grupo: — Haciendo así (imita la acción de rallar pan).

Maestra: — Ahh, pero este pan... ¿se saca de donde?

Alumna 2: — De la tienda.

Alumna 3: — Del pan.

Maestra: — Si, de la tienda, pero del pan ¿no? De una barra de pan. ¿Y ahora esto lo podríamos convertir en barra?

Grupo: — Noo.

Maestra: — ¿Por qué?

Alumna 2: — Porque ya esta cortadito.

Alumna 3: — Ya está exprimido.

Alumna 2: — Ya está exprimido y otra cosa más, y porque no es mágico.

Maestra: — **Ah, no es mágico y no puede volver a barra. ¿Tú qué decías Alumna 4?**

Alumna 4: — Pues que hacían con algo así, cogían así, y lo hacían más pequeño que la barra de pan (imita la acción de rallar).

Maestra: — **Aaahh, más pequeñito todo.**

Alumna 2: — Como...mira, parece que es arena (coge una pizca de pan rallado y la espolvorea), pero es pan ralladito.

Maestra: — **Oye, yo he visto muchas cosas que habéis estado jugando.**

Alumna 5: — Yo he jugado con *Alumna 4* y también con *Alumno 9*, y hemos jugado a que los *cuenquitos* (se refiere a las flaneras) estaban abajo y mientras la arena del colador la echábamos así y mientras le estábamos echado pues al cuerpo.

Maestra: — **¿Cómo caía el pan rallado por el embudo?**

Alumna 5: — Rápido.

Maestra: — **¿Por qué caía rápido?**

Alumna 5: — No sé.

Maestra: — **¿Caía igual de rápido del embudo grande que del pequeño?**

Alumno 1: — Más en el grande.

Maestra: — **¿En el grande caía más rápido? ¿Tú crees? El embudo era uno grande y otro pequeño y dice Alumna 1, yo creo que cae más rápido del grande, y ¿lo pusieramos como lo pusieramos tardará lo mismo en caer?**

Alumna 2: — No, porque si echabas mucha no salía pero si lo movías sí que salía el pan rallado que había mucho.

Maestra: — **¿Y en cuál cabía más en el grande o en el pequeño?**

Tod@s: — En el grande.

Alumna 2: — En el grande y en el pequeño, en el grande y en el pequeño.

Alumna 6: — En el grande más.

Alumna 2: — Sí pero si en el pequeño está muy alto pues ponemos la mano y se va más abajo.

Maestra: — **Aaah, ¿Qué pasaba cuando estaba muy alto el embudo?**

Alumna 2: — Pues que se iba a caer todo.

Alumna 5: — No, que se cae más rápido.

Maestra: — **¿Tú crees?**

Alumna 5: — Porque cuando yo lo ponía más alto caía más rápido.

Maestra: — **Ahh, ¿y cuando lo ponías más bajo caía más despacio?**

Alumna 2: — ¿Nos lo puedes demostrar?

Alumno 1: — Pero cuando ya hemos comido, ¿cómo recogéis la arena?

Maestra: — Eso luego os lo cuento.

Alumno 7: — Que cuando tenía esto, se cayó hacía ahí.

Maestra: — ¿Hacia dónde?

Alumno 7: — Hacia abajo y nació como una montaña.

Maestra: — Ahh, ¿hace una montaña cuando cae, *Alumno 7*?

Alumno 7: Sí.

Maestra: — Ahh, ¿Y por qué hace una montaña?

Alumno 7: — Porque cae.

Maestra: — Ahh.

Alumna 4: — Pues que con los vasos he cogido mucha arena, he metido en los vasos la arena y luego los he tapado así (imita la acción de juntar una flanera llena con otra llena por sus bases con las manos) y luego me he levantado y luego ha hecho “ffff” (abre los brazos).

Maestra: — ¿Y caía de la misma manera que con el embudo o cuando hacías la fuente?

Alumna 4: — ¿La lluvia?

Maestra: — Sí. ¿Caía igual?

Alumna 4: — Si...

Maestra: — ¿Cuándo hacías la lluvia cómo caía el pan rallado?

(*Alumna 4* se levanta y baja sus manos lentamente hacia el suelo al tiempo que dice: así).

Alumno 1: — Caía ¡Pim! (Baja rápidamente la mano hacia el suelo)

Maestra: — ¡Pim! (Baja rápidamente la mano hacia el suelo).

Alumno 1: — Caía muy rápido.

Maestra: — Caía rápido y hacia... ¿Iba de lado a lado... caía recto?

Alumno 1: — Caía recto.

Maestra: — ¿Caía recto? Y, sin embargo, cuando llenabas los dos, ¿cómo caía? (mirando a *Alumna 4*).

Alumna 4: — Cuando ya lo abrías se caía todo.

Maestra: — ¿Y caía en línea recta?

Alumna 4: No... Un poco en curvas.

Maestra: — Aaahh, como un poco así en curvas, esparcido, ¿verdad?

Alumna 2: — Sí, es que hemos jugado con *Alumna 4* a eso, mira patinábamos por la tierra y luego Aroa mantenía el equilibrio así porque si no me caía.

Maestra: — Sí, pero eso no está diciendo Luna ahora. Oye, ¿queréis que comprobemos lo del embudo?

Grupo: — Sii.

Maestra: — **Mira, va a venir Alumna 4, tú vas a llenar dos vasitos, y Alumno 1 tú vas a comprobar con el embudo.**

(*Alumna 4* comprueba cómo cae juntando con sus manos dos flaneras llenas por las bases y abriendo sus brazos para dejar caer el pan rallado.)

Maestra: — **Ahora Alumno 1.**

(*Alumno 1* comienza a verter el contenido de una flanera pero al final junta la otra flanera como *Alumna 4* y lo tira más rápido que ella.)

Alumno 1: — Lo que yo he hecho es un trueno.

(*Alumna 4* realiza la comprobación con solo una flanera vertiendo el contenido desde lo más alto que puede elevando su brazo.)

Maestra: — **¿Cae igual?**

Grupo: — No.

Alumna 2: — No porque lo que hace es así (abriendo los brazos), y la lluvia cae así (coge una pizca de pan rallado y la tira).

Maestra: — **Recta, vale. Ahora otra cosa vamos a comprobar Lucía, si cae más rápido... ¿Cómo decías?**

Alumno 1: (Mientras se prepara *Alumna 5*) Oye esto también podrían hacer letras.

Maestra: — **Ah sí, también se pueden hacer letras.**

(*Alumna 5* coge un embudo grande y una flanera llena para verter su contenido a través del embudo en otra flanera vacía.)

Maestra: — **Vamos a ver** (*Alumna 5* realiza la acción).

Alumna 6: — ¿Y con el pequeño?

Maestra: — **¿Y con el pequeño? Vamos a ver. Lucía, a ver con el pequeño.**

(*Alumna 5* vierte pan rallado desde una flanera a través del embudo pequeño a otra flanera vacía.)

Maestra: — **¿Cae más rápido en uno que en otro?**

Alumna 2: — En el pequeño cae rápido y en el grande despacio porque el grande dura más y se puede meter más y dura más, pero en el pequeño...

Alumna 4: — En el grande cae más porque es más grande y cabe más.

Maestra: — **Mirad lo que dice Alumna 4. Vamos a ver, vamos hacer los dos a la vez.** (La maestra coge un embudo grande y una flanera llena, y *Alumna 5* un embudo pequeño y una flanera llena para hacer la comprobación con los dos a la vez.)

Maestra: — **Alumna 5, ¿preparada? Venga... ¡Ya!**

(Ambas vierten el contenido a través de sus embudos, la maestra tiene el embudo un poco más alto que *Alumna 5*).

Alumna 6: — El pequeño cae más rápido.

Maestra: — **¿Tú crees que cae más rápido en el pequeño?**

Alumna 2: — Sí, porque en ese (el de la maestra) es más grande y se puede meter más y has metido mucha y dura más, pero el pequeño como es muy pequeño se puede meter poco y dura menos.

Alumna 5: — Ha terminado primero este (el de la maestra continúa cayendo).

Maestra: — **¿Cuál ha acabado primero?**

Grupo: — Ese así que es el que va más rápido (señalando al de *Alumna 5*, que tiene el embudo pequeño).

Alumna 2: — Ese (señalando al embudo pequeño), porque es más pequeño.

Maestra: — **¿Tú crees? ¿Crees que ha acabado antes ese porque es más pequeño?**

Alumno 1: — Porque es más pequeño.

Alumna 6: — Porque ha echado poca...

Maestra: — **¿Poca qué? ¿Por qué ese acaba antes?**

Alumna 3: — Porque ese es más grande (señalando el embudo de la maestra) y ese es más pequeño (señalando el embudo de *Alumna 5*) y el pequeño cae más rápido.

Maestra: — **Vale. Ahora vamos a ver con dos embudos pequeños. A ver, Alumna 5, llenamos uno.** (La maestra coge un embudo pequeño).

Alumna 2: — (Nombre de la maestra), yo me he divertido con lo de patinar (mientras se preparan).

Alumno 1: — Caerán a la vez.

Alumna 2: — Caerán a la vez, se terminarán a la vez.

Alumna 6: — Terminarán a la vez.

Maestra: — **¿Ah sí? ¿Creéis que se terminarán a la vez? A ver, ahora lo veremos. Tenemos una flanera llena y otra llena. ¿Están igual de llenas no?**

Grupo: — Siii.

Alumno 1: — Una (flanera) es más grande que otra.

Maestra: — **Anda, ¿entonces servirá?**

Alumna 4: — No.

Maestra: — **¿No? ¿Qué pasará Alumna 4?**

Alumna 4: — Que caerá más de este (flanera grande) que de este (flanera pequeña).

Maestra: — **¿Entonces cuál terminará antes?**

(Varias niñas señalan los utensilios de *Alumna 5*, que tiene embudo y flanera pequeños).

Maestra: — **Este verdad, porque tiene menos. Vale, ¿entonces tenemos que coger dos flaneras que sean iguales?**

(Ahora realizan la comprobación con los 4 utensilios iguales. La maestra vierte el contenido desde más alto que *Alumna 5*.)

Alumna 2: — Ah, no, no. Va a terminar antes ese (señalando el de *Alumna 5*) porque está más bajo.

(Terminan de caer. El de *Alumna 5* acaba antes que el de la maestra.)

Maestra: — **¿Qué ha pasado?**

Varios alumnos: — Que ha ganado ella (*Alumna 5*).

Maestra: — **¿Y por qué?**

Alumna 6: — Porque lo ha hecho para arriba.

Alumna 2: — Porque lo ha movido hacia arriba y luego para abajo y luego “así así así”.
(Agitando las manos).

Maestra: — **¿Tú crees?**

Alumna 5: — Pues es que como estamos así como un poquito temblando (cogiendo el embudo).

Maestra: — **Aaah, ¿tiene algo que ver? ¿Influye?**

Varios alumnos: — Sí porque mira... (Se lanzan a coger utensilios para ponerse a comprobar.)

Maestra: — **Oye, antes de irnos, *Alumno 7* ha descubierto una cosa.** (La maestra coge una flanera y un embudo y pregunta a *Alumno 7*): **¿Esto (se refiere a la flanera) hacía ruido?**

Alumno 7: Sí.

Maestra: — **¿Y había otra cosa que sonaba igual o que sonaba diferente? Con este, a ver, ¿cómo hacías?** (le da la flanera)

(*Alumno 7* golpea la flanera contra el suelo.)

Maestra: — **¿Y el qué sonaba distinto?**

(*Alumno 7* busca un embudo.)

(La maestra le muestra un embudo y le dice:) **¿necesitas esto *Alumno 7*?**

(*Alumno 7* golpea ambos objetos contra el suelo al mismo tiempo.)

Maestra: — **Chicos, todos aquí. Ahora es el momento de *Alumno 7*, del descubrimiento de *Alumno 7*.**

(*Alumno 7* continúa golpeando ambos objetos al mismo tiempo contra el suelo.)

Maestra: — **A ver, *Alumno 7* ¿Cómo suena el embudo?**

(*Alumno 7* golpea el embudo contra el suelo.)

Maestra: — **Ahora, ¿A ver cómo suena la flanera?**

(*Alumno 7* golpea la flanera contra el suelo.)

(Repiten la acción con el embudo y la flanera en dos tiempos.)

Maestra: — **¿Suenan igual?**

Varios alumnos: — No.

Alumna 8: — No porque el embudo es de plástico y la flanera es de metal.

Maestra: — **Aaah, por que están hechos de diferente ¿...?**

Varios alumnos: — ¡Cosa!

Maestra: — **Material. Son distintos materiales.** (Muestra el embudo y pregunta): **¿Este qué material es?**

Varios alumnos: — ¡Plástico!

Maestra: — **Plástico, y este** (mostrando la flanera) **¿Qué material tiene?**

Alumna 2: — Metal.

Maestra: — **Vale, este es de metal** (se refiere a una flanera) **y este es de plástico** (se refiere a un embudo). **Y suenan mira...** (Golpea el embudo y la flanera a distintos tiempos contra el suelo) **diferente.**

Alumno 1: — Si con un grande (flanera grande) y con un vaso pequeño (flanera pequeña) no sabemos si sonarán lo mismo.

Maestra: — **Aaah. Vamos a comprobarlo, Alumno 1. Toma uno grande y otro pequeño.**

(*Alumno 1* deja caer desde lo alto con su mano una flanera y después la otra al suelo.)

Maestra: — **¿Suenan igual?**

Alumno 1: — No porque hay mucha arena.

Alumna 6: — No porque ahí hay arena y ahí no.

Maestra: — **Anda, ¿Cuándo cae en la arena no suena igual que cuando cae en el suelo? ¿Por qué?**

Alumna 6: — Porque el suelo es más duro y la arena no.

Maestra: — **Anda... ¿y la arena cómo es?**

Alumna 6: Muy blandita.

(*Alumno 1* vuelve a comprobar con ambas flaneras pero dejándolas caer en el mismo sitio, sin pan rallado.)

Alumno 1: — ¡Pero (nombre de la maestra), mira el grande! (Vuelve a tirarlo) Suena más. (Tira el pequeño) Y este...

Maestra: — **¿Crees que depende del tamaño?**

Alumno 1: — Es depende del tamaño pero suenan igual.

Maestra: — **Ah, ¿Suenan igual? Vale pues igual como están hechos del mismo material...**

La última cosa, yo he visto niños que han estado haciendo huellas, pero... ¿dónde hacían las huellas?

Alumna 2: En la tierra.

Maestra: — **¿Pero y por qué en el suelo no se pueden hacer huellas?**

Alumna 2: — Porque el suelo no es tierra.

Alumna 3: — Porque el suelo no es blando.

Maestra: — **Ah vale, mira voy a coger un cojín. Mirad tengo un cojín blando voy hacer una huella** (presiona con su palma sobre el cojín).

Alumna 6: — No pero eso es un cojín.

Maestra: — **Pero es blando.**

(Toca el timbre.)

Maestra: — *Alumna 8* quería decirnos una cosa.

(*Alumna 8* llena dos flaneras y da una vuelta con los brazos abiertos mientras vierte el contenido para mostrar que así cae de forma diferente.)

Maestra: — **Guau... Bueno, aquí lo dejamos chicos.**

(Fin de la asamblea final)

Anexo I.b. Transcripciones asamblea inicial y final *Instalación II*

Transcripción asamblea inicial *Instalación II*

Fecha: 18 Abril 2018 Aula: 3º EI CEIP Fernández Vizarra Duración: 18 min.

Nota: El rol de maestra en las asambleas de esta sesión fue ejercido por la autora del TFG.

Antes de empezar la asamblea el alumnado comenta:

Alumno 1: — ¡(Nombre de la maestra de aula), hay pajitas grandes!

Alumna 2: — ¡Son tapes!

Alumno 3: — ¡No, son chapas!

Alumna 4: — ¡Son gomas!

Alumna 5: — ¿Eso es cartulina?

Alumna 6: — ¿Eso qué es?

Alumno 7: — ¿Puedes jugar con nosotros?

Alumna 8: — ¿Podemos jugar hoy y hacer el dibujo mañana?

Alumna 6: — Esto lleva mucho trabajo de hacer...

Maestra: — **Bueno chicos, chicas, qué tenemos aquí hoy? ¿A qué os recuerda lo que tenemos hoy aquí? Vamos a ir diciendo cosas a lo que nos recuerda.**

Alumna 6: — A mí me parece un arcoíris.

Alumna 8: — Esto (señala al centro de la instalación) me parece un sol y esto (señala los planos inclinados) las nubes.

Alumna 2: — Pues que esto me parecen los coches (señala los planos inclinados) y eso redondo me parece lo que llevan los coches.

Maestra: — **¿Qué llevan los coches, Alumna 2? ¿A qué te refieres? ¿Al volante, a las ruedas...?**

Alumna 2: — Al volante.

Maestra: — **Vale. A ver, Alumno 9.**

Alumno 9: — Que eso parece una acampada (señala un plano inclinado).

Maestra: — **Ah, podría ser una acampada, muy buena idea. ¿Qué más, Alumno 7?**

Alumno 7: — Hay unos grandes y otros pequeños (señala los planos inclinados).

Maestra: — **Ah, ¿hay cosas de diferente tamaño en esta instalación?**

Alumno 7: — Sí. Mira esto se parece a las ruedas (señala toda la instalación haciendo un círculo externo con el dedo) y esto el volante (señala haciendo un círculo interno).

Maestra: — **Vale, entonces ¿hay materiales distintos? ¿Hay cosas de diferentes tamaños?**

Alumna 5: — Sí, ese (señala un plano inclinado alto) es grande y ese (señala un plano inclinado bajo) es pequeño.

Alumno 3: — Eso no lo habíamos usado nunca (se refiere a los planos inclinados).

Alumna 6: — Eso es el sol (señala al centro de la instalación), esto son las nubes (señala los planos inclinados) y eso me parece un arcoíris (señala las pajitas largas).

Alumna 10: — Es que se parece que esto son las piedras (señala los corchos) y eso son lo humanos que se están subiendo (señalas las pajitas pequeñas), y eso puede ser como el arcoíris (señala el centro de la instalación) y eso como las montañas más grandes (señala los planos inclinados) y estas (señala las pajitas largas) parece que es un sol”.

Alumno 11: — Esto (señala las pajitas largas) me parecen huellas de gallina.

Maestra: — **¡Anda! ¿Cómo tienen las gallinas las patitas?**

Alumno 3: — ¡Así como las pajitas!

Alumna 10: — ¡Y también los pollitos!

Alumna 12: — A mí me parece un autobús.

Alumno 11: — A mí me parece una rueda de autobús muy chula.

Maestra: — **Alumna 12, ¿qué ves del autobús?, ¿nos explicas qué ves del autobús?**

Alumna 12: — Las cajas las ruedas, las esponjas (se refiere a las rodajas de polietileno) el volante, las pajitas el freno y el pito eso que hay ahí (señala los corchos).

Alumno 11: — A mí me parece un volante.

Alumno 3: — Salen de las botellas de vino (se refiere a los corchos).

Maestra: — **Un volante, una rueda, un arcoíris, un coche... ¿y qué materiales más hay? Habéis dicho: pajitas y corchos. ¿Hay algo más en esta instalación?**

Alumna 8: — Sí, cartón (señala un plano inclinado).

Alumna 5: — Y cartulina.

Maestra: — **Ahora vamos a decir qué vemos.**

Alumno 11: — ¡Queremos jugar!

Maestra: — **¿Estos cartones qué forma tienen?**

Alumno 3: — De triángulo.

Maestra: — **¿Y son todos iguales?**

Varios alumnos: — No, no, no, no.

Alumno 3: — No, algunos son bajos y algunos son altos.

Alumna 12: — Unos más grandes, otros más pequeños.

Maestra: — **Grandes, pequeños, altos, bajos...**

Alumna 5: — Medianos.

Maestra: — **¿Y estas montañas que habéis dicho...se parecen a algo? Alumna 11, ¿a ti te recuerda a algo?**

(No hay respuesta).

Alumna 8: — Las pajitas (señala las largas) me parecen así montañitas.

Alumno 11: — Los cortos tienen agujeros gordos y los finitos no.

Maestra: — **Anda, ¡qué buena observación! Fíjate, Alumna 11 ha observado detenidamente las pajitas y ha visto que los agujeros de las pajitas en las del centro son más gordos y en las de los extremos son más finos. Los largos son finos y los gruesos son gordos.**

Maestra: — **¿Alguien ha observado algo más?**

Alumna 4: - Que es que las esponjas (se refiere a las rodajas de polietileno) son unas grandes y otras pequeñas.

Alumna 6: — ¿Eso se le llama esponja? (se refiere a las rodajas de polietileno).

Maestra: — **Sí, podemos llamarlas esponjas.**

Alumno 3: — Algunas esponjas no están con agujero.

Maestra: — **Aaah, hay algunas esponjas que no tienen agujero.**

Alumno 7: — Oye, por favor, ¿podemos empezar ya?

Alumno 3: — Esa, esa, esa (va señalando las *esponjas* que no tienen agujero).

Alumna 6: — Oye, ¿podemos empezar ya?

Alumno 11: — ¡Quiero empezar!

Maestra: — **Alumna 6, ¿has escuchado lo que ha dicho el compañero?**

Alumna 6: — Sí, que algunas tienen agujero y otras no.

Maestra: — **Vale, ¿alguien quiere decir algo más de los materiales?**

Alumna 4: — Que es que los esto (se refiere a las pajitas largas) parece una *uve doble* cuando está enfrente.

Maestra: — **Ah sí, también te puede recordar a una letra.**

Alumna 6: — Y también si lo juntamos un poquito más y lo separamos un poquito más sería o una *uve doble* o una *eme*.

Alumna 10: — Ahí hay pajitas de muchos colores, y ahí hay azules y verdes que son de churros.

Maestra: — **Alumna 10, y esos colores azules y verdes ¿están organizados o no? ¿Van en orden o desordenados?**

Alumna 10: — En orden.

Maestra: — **¿Qué orden tienen?**

Alumna 10: — Que parece que son iguales pero unos están tapados y otros tienen agujero.

Maestra: — **Sí, Alumna 10, pero ¿cómo están colocados?**

Alumna 10: — Un círculo.

Maestra: — **¿Y cómo están los colores?**

(No hay respuesta).

Maestra: — **¿Qué colores hay?**

Alumna 10: — Azul y verde.

Alumna 6: — Azul oscuro y verde un poquito azulado.

Maestra: — **Vale azul y verde, azul y verde y ¿luego?**

Alumna 10: — Y luego ahí hay pajitas más grandes y ahí hay pajitas más pequeñas.

Maestra: — **Sí, Alumna 10, pero estamos hablando del corcho** (me refiero a las rodajas de polietileno). **Mira están azul verde, azul verde, azul verde... ¿Te has fijado?**

Alumna 10: — Sí, pero los colores de las pajitas están así también.

Maestra: — **Ah ¿están así también? ¿Cómo están colocados los colores de las pajitas?**

Alumno 7: — Verdes, verdes oscuros, rosas claritos y rosas oscuros.

Maestra: — **Mirad, ¿Las largas por ejemplo? ¿Cuántas hay de rosa?**

Varios alumnos: — *Dos.*

Maestra: — **¿Y luego al lado que hay?**

Varios alumnos: — Dos naranjas.

Maestra: — **¿Y al lado?**

Varios alumnos: — Dos verdes.

Maestra: — **¿Y al lado?**

Varios alumnos: — Dos amarillos.

Maestra: — **¿Y en el siguiente hueco cómo están?**

Alumno 3: — Están en el mismo.

Alumna 8: — Pero la diferencia con las otras (se refiere a las pajitas cortas) es que solo tiene uno (se refiere a un solo color). Estos (señala un grupo de pajitas largas) tienen dos (colores) y esos tienen uno (señala un grupo de pajitas cortas).

Maestra: — **Las pajitas largas van de dos en dos los colores y las pajitas cortas solo hay una de cada color. Pues eso lo tenéis que dibujar, ¡eh!**

Alumna 10: — Vamos a hacer ya el dibujo.

Maestra: — **Sí ahora lo haremos, pero vamos a pensar una cosa más.**

Varios alumnos: — Jo, yo quiero jugar ya.

Maestra: — **Sé que tenéis muchas ganas de jugar pero también sé que podéis esperar un poquito más.**

Alumna 2: — Yo estoy esperando un poquito.

Maestra: — **Por último, vamos a pensar a qué nos invita a jugar esta instalación.**

Alumna 8: — Me invita a jugar a cocinitas. Esto (señala las pajitas largas) lo metería en los corchos y las esponjas las meto aquí, que me parece un horno (señala un plano inclinado).

Alumna 12: — Pues es que yo voy a jugar a un edificio con *Alumno 1*, *Alumno 9* y *Alumno 3*.

Alumno 7: — Yo voy a jugar a coches de carreras.

Maestra: — **Ah, ¿cómo vas a jugar a coches?**

Alumno 7: — Con esto (señala un plano inclinado).

Maestra: — *Alumno 7*, a qué te refieres con “esto”, ponle una palabra. ¿Cómo lo llamarías?

Alumno 7: — Cartón.

Maestra: — **Vale, muy bien. A ver, Alumna 6, cuéntanos.**

Alumna 6: — Que esto (señala un plano inclinado) son más bajo que esto (señala otro plano inclinado), algunas son más bajas y algunas son más altas.

Maestra: — **Sí, pero ahora estamos pensando, Alumna 6, en qué nos apetecería jugar. ¿Tienes algo pensado para decirnos?**

Alumna 6: — Pues que esto (señala un plano inclinado) sea el plato de las comiditas por dentro el mantel y con los corchos y esto son los cubiertos (se refiere a las pajitas gruesas) y esto es la comida (se refiere a las rodajas de polietileno).

Alumna 13: — Pues yo voy a jugar a lo mismo con *Alumna 6*.

Maestra: — **Ah, ¿a lo mismo? ¿Y qué ha dicho Alumna 6?**

Alumna 13: — Pues voy hacer lo mismo.

Maestra: — **Vale, algo diferente, que no sean cocinitas. ¿A alguien le apetece jugar a otra cosa que no sean cocinitas?**

Alumno 3: — Ahí se traspasa el papel y pone una palabra (señala el plano inclinado con superficie adhesiva, que deja entrever la marca que tiene el cartón debajo).

Maestra: — **Ah sí, ves lo de debajo ¿verdad? Es un poco transparente. ¿A ti a que te apetece jugar?**

Alumno 3: — Jugar a ábacos, las esponjas son las pelotitas para meter en los ábacos y las pajas grandes serían los ábacos.

Maestra: — **Mmm qué buena idea. Alumna 10, ¿tienes otra idea?**

Alumna 10: — Se parecen arcoíris.

Maestra: — **Vale, pero ahora estamos pensando a qué nos gustaría jugar.**

Alumna 10: — A mí me gustaría meter todos los arcoíris dentro de las cajas.

Maestra: — **Ah vale, te refieres a que te gustaría meter las pajitas largas dentro de los cartones. Vale. A ver, Alumna 7.**

Alumno 7: — Hay unos rosas y otros morados.

Maestra: ¿De qué?

Alumno 7: — De colores, hay uno rosa (señala el plano inclinado con superficie con el adhesivo liso) y los otros morados (se refiere al resto de planos inclinados).

Maestra: — Ah ¿sí? ¿Los ves rosas? ¿Alguien más los ve rosas?

Alumna 10: — Yo violeta.

Maestra: — ¿Son rosas o son moradas?

Varios alumnos: — Moradas.

Alumna 5: — Pero ese es rugoso (señala el plano inclinado alto con superficie de cartulina ondulada).

Maestra: — Ah mira... *Alumna 5* ha dicho que hay una caja que tiene la superficie rugosa. Qué buena observación.

Alumno 7: — Esta también es rugosa (señala el otro plano inclinado bajo con superficie de cartulina ondulada).

Alumna 6: — Pero esta y esa (señala los planos inclinados con superficie de cartulina ondulada) son rugosas y esas no (señala el resto de planos inclinados).

Maestra: — ¿Y las que no son rugosas como son?

Varios alumnos: — ¡Lisas!

Maestra: — Vale, pues luego cuando podáis tocarlas, que ahora de momento no podemos, veis las diferencias entre unas y otras ¿vale?

Maestra: — Ahora vamos a hacer el dibujo.

(Fin de la asamblea inicial).

Transcripción asamblea final *Instalación II*

Fecha: 18 Abril 2018 Aula: 3º EI CEIP Fernández Vizarra Duración: 15 min

Nota: El rol de maestra en las asambleas de esta sesión fue ejercido por la autora del TFG.

Maestra: — ¿Qué habéis descubierto?

Alumna 1: — He investigado que con las pajitas largas con una no se puede doblar. Se puede doblar pero no se puede dejar quieta así (doblada).

Alumno 2: — No se está quieta (se refiere a la pajita larga que muestra *Alumna 1*)

Maestra: — Prueba con más pajitas.

Alumna 1: — Vuelve sola, no se puede dejar (quieta).

Alumno 3: — Yo he descubierto que se puede doblar (se refiere a las pajitas).

Maestra: — ¿Cómo decimos cuando un material se puede doblar?

Alumno 3: — Que son elásticas.

Maestra: — **¿Son elásticas?**

Alumna 4: — No, elásticas es que se estiran.

Alumna 5: — (La alumna intenta estirar una rodaja de polietileno) Esto no es elástico.

Maestra: — **Ah, ¿no se puede? ¿Y las pajitas son elásticas o flexibles?**

Alumno 3: — Flexibles.

Maestra: — **¿En esta instalación hay algo que se estira?**

Alumno 3: —No, no, nada.

Maestra: — **¿La rodaja es flexible o elástica? Algo elástico es que lo estiro y cuando lo suelto vuelve a quedarse como estaba. Como una goma... o como este jersey. ¿Entonces la pajita es flexible o elástica?** (Cogen pajitas y lo comprueban).

Alumna 6: — Es que una de las pajitas gordas y con las cortitas pajitas... pues se sopla y se viene el aire.

Maestra: — **¿Y cómo viene el aire? ¿Viene rápido o viene despacio?**

Alumna 6: —Se nota un poquito pero viene rápido.

Maestra: — **¿Viene fuerte o suave?**

Alumna 6: — Viene suave.

Maestra: — **Suave y despacio y ¿Habéis probado la diferencia con las pajitas largas? ¿Queréis que lo comprobemos?**

(Alumna 7 y Alumna 6 se ponen juntas. Alumna 6 coge una pajita gruesa y Alumna 7 una larga y fina. Alumna 4 pone las manos y tiene que decir por cual llega antes, las 2 alumnas soplan a la vez).

Maestra: — **¿Notas alguna diferencia?**

Alumna 4: — No, parece que llegan las dos a la vez.

(Se repite la comprobación con *Alumna 1*.)

Alumna 1: — Llegan a la vez.

Maestra: — **¿Con qué pajita tendré que hacer más fuerza para beber? (Señalan la larga). ¿Por qué?**

Alumna 6: — Porque es más fina y no te cabe todo el aire.

Alumna 8: — Pero en la grande (se refiere a la pajita gruesa) sí que te cabe todo porque es más gruesa y puedes beber mejor.

Maestra: — **Ah, ¿con la gruesa bebo mejor? Es más fácil beber sí. ¿Y por cuál entrará más líquido? ¿Por la gruesa o por la fina?**

Varios alumnos: — ¡Por la gruesa!

Maestra: — **¿Y cuál llegará antes?**

Varios alumnos: — ¡Por la gruesa!

Maestra: — **Bueno, ¿qué más? Jon, que tú has descubierto muchas cosas.**

Alumno 9: — Yo he descubierto bajar y luego he subido en esa caja (se refiere a un plano inclinado).

Maestra: — Ah, ¿has subido y bajado algo en esa caja?

Alumno 9: — Sí y después... se rompió fuerte, ¡como un globo!

Maestra: — Ah, se ha roto la caja, ha explotado. ¿Qué nos decías que ha subido y ha bajado?

Alumno 9: — Eso (señala las rodajas de polietileno).

Maestra: — Ah, las rodajas, ¿las has tirado por las rampas?

Alumno 9: — Sí, primero, mira, bajar y subir y luego ha bajado una vez y se ha explotado.

Maestra: — Ah, pero es porque te has metido dentro.

Alumno 9: — Sí y se ha bajado como yo.

Maestra: — Más cosas.

Alumna 4: — He descubierto con las esponjas (rodajas de polietileno) que rebotaban y también con Alumna 1 he descubierto con los corchos que rebotaba en la caja y también que hacían ruido las pajitas y que daban aire.

Maestra: — ¡Cuántos descubrimientos! ¿Por qué crees que botan las rodajas de colores?

Alumna 4: — No sé, pero...

Maestra: — ¿Tiene algo que ver con el material que está hecho?

Alumna 8: — Sí, porque es como una pelota.

Maestra: — ¿Ah sí? ¿Es igual que una pelota? ¿Tiene la misma forma?

Alumna 8: — No, pero es que la pelota bota, la lanzamos y luego cae y bota.

Alumna 1: — Es que el material es un poco blando y un poco duro (tiene una rodaja de polietileno en la mano).

Maestra: — ¿Crees que tiene que ver? ¿Las pelotas cómo son? ¿Blandas, duras?

Alumna 1: — Son como esto (muestra una rodaja polietileno).

Alumna 8: — A veces son blandas, cuando se deshinchán un poco y, a veces, cuando están muy hinchadas están duras.

Alumna 1: — Esto (muestra una rodaja polietileno) es como un churro.

Maestra: — Ah, lo has visto entero...

Maestra: — Cuando has dicho que hacías ruido en la caja, ¿en qué caja hacías ruido?

Alumna 4: — En la que está con rayitas.

Maestra: — Ah... ¿Cómo es esa superficie cuando la tocas?

Alumna 4: — Rugosa.

Maestra: — Ah, ¿y las demás?

Varios alumnos: — No.

Maestra: — He visto que ha habido niños que hacían ruido con distintos materiales. ¿Sonaba igual? A ver, *Alumno 10*, dale con las pajitas. (Comprobación)

Varios alumnos: — No.

Maestra: — ¿Las dos pajitas suenan igual?

Varios alumnos: — ¡No! Esa (se refieren a la pajita gruesa) suena más fuerte.

Alumna 6: — ¿Y por atrás?

Alumna 8: — Yo he cogido un churro de estos y sonaba...

Maestra: — ¿Y si probamos con el churro? (Comprobación) ¿Suena igual?

Alumna 6: — No, más flojo pero casi igual.

Maestra: — Ah, mirad así (frota la superficie con la rodaja de polietileno por la parte plana) ¿Cómo suena?

Alumna 6: — Despacito y suave.

Alumna 11: — ¿Y por atrás cómo suena? (Se refiere por detrás del plano inclinado).

Alumna 6: — ¿Y con las uñas?

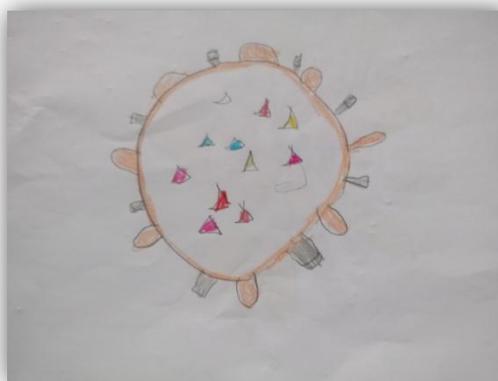
(Suena el timbre)

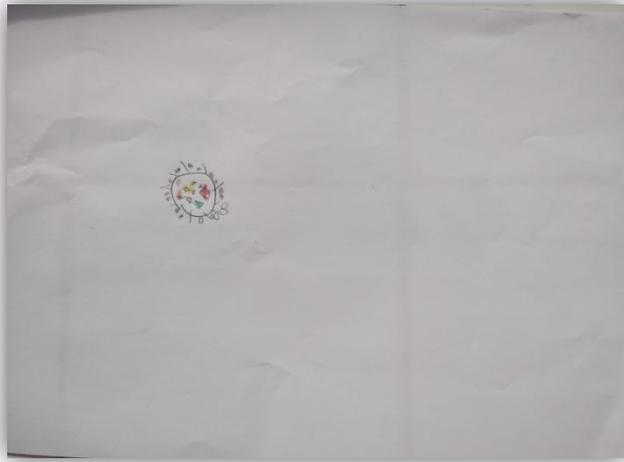
Maestra: — Chicos, chicas, os felicito. Habéis descubierto un montón de cosas y os veo con muchas ganas de contarlas y de seguir investigando, podríamos seguir hablando pero tendrá que ser en otro momento porque es hora de ir a casa.

(Fin de la asamblea final)

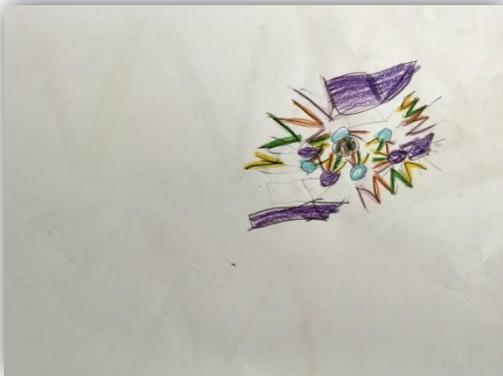
ANEXO II. Producciones del alumnado

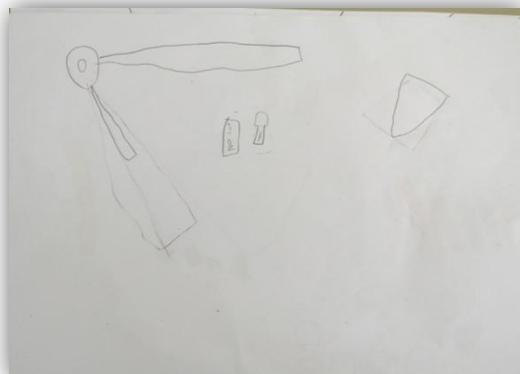
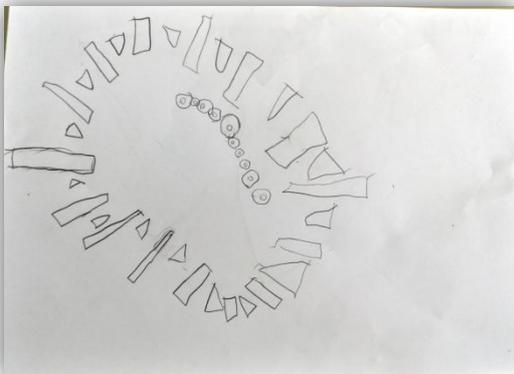
Anexo II.a. Dibujos *Instalación I*

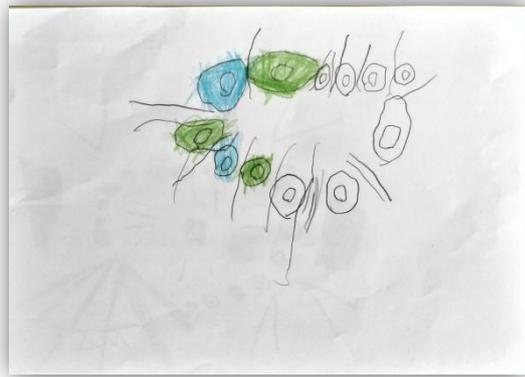
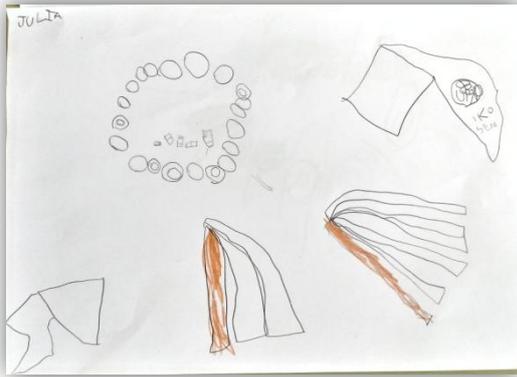




Anexo II.b. Dibujos *Instalación II*







ANEXO III. Tablas de diseño y planificación de las sesiones

Anexo III.a. Tabla de diseño y planificación de la *Instalación I*

Descripción del material	Contenidos de Ciencias que se pueden trabajar	Posibles preguntas durante la sesión
<p>Pan rallado: Es un material continuo en forma de gránulos que permite la manipulación y el trasvase. Modifica el rozamiento de los elementos sobre el suelo (desliza). Su textura cambia con la humedad, tiene una caída ligera y en “cascada”. Ofrece la posibilidad de ser amontonado y de cubrir elementos.</p> <p>Embudos grandes y pequeños de 5 colores: Objetos cónicos cuyo vértice desemboca en un tubo que posee agujero. Son de material plástico. Permiten trasvasar contenido de un recipiente a otro. Otros posibles usos: juego simbólico, construcción, conjuntos, seriación...</p>	<p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Propiedades sensoriales de los materiales: Forma, color, textura, composición, tamaño, peso, consistencia, temperatura, sonido. · Propiedades mecánicas de los materiales: Flexibilidad, tenacidad, dureza y fragilidad. <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Observación · Manipulación · Formulación de hipótesis · Percepción a través de los sentidos (vista, oído, gusto, olfato y tacto) · Indagación · Deducción · Predicción · Relación causa-efecto · Trasvase · Uso del utensilio · Comprobación · Comparación · Clasificación · Generalización · Razonamiento · Planificación · Pensamiento creativo <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> · Deseo de encontrar 	<p>Respecto al pan rallado</p> <ul style="list-style-type: none"> · ¿Cómo habéis jugado con el pan rallado? ¿Qué habéis podido hacer? · ¿Cómo cae el pan rallado? ¿Cae rápido o despacio? ¿Cae más rápido que... o más despacio que...? · ¿Al caer suena? ¿Y al frotarlo? · ¿Pasa algo cuando caminamos con el suelo con pan rallado? ¿Qué pasa? (Desliza, patina...) · ¿Qué textura tiene? ¿Es seco? ¿Es pegajoso? ¿A qué se parece? (cualidades similares a otros materiales) · ¿Qué forma tiene? ¿Cómo se consigue esa forma? ¿Podríamos volver a conseguir una barra de pan? · ¿Pesa lo mismo que el resto de materiales? ¿Lo puedo mover sin tocarlo? <p>Respecto a los embudos</p> <ul style="list-style-type: none"> · ¿Cómo habéis jugado con este material? ¿Para qué sirve? · ¿Cómo es? · ¿Por qué creéis que tiene esa forma? · ¿Creéis que se podría echar cualquier material a otro recipiente con estos embudos? (Cosas que caben cosas que no) · ¿Todos los embudos que hay son iguales? ¿En qué se diferencian? ¿En qué se parecen? · ¿Qué diferencia hay entre el pequeño y el grande? ¿Nos sirven para lo mismo? ¿Cabe lo mismo?

<p>Flaneras grandes y pequeñas: Recipientes en forma de cuenco achatado, de acero inoxidable. Permiten contener elementos, trasvasar, construir, hacer sonido, juego simbólico....</p>	<p>respuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fomento de la curiosidad · Capacidad de escucha · Atención · Comunicación y puesta en común de aprendizajes experimentados, procesos o resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> · <i>¿Pesa lo mismo que el resto de materiales?</i>
		<p>Respecto a las flaneras</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>¿Habéis descubierto algo con las flaneras?</i> · <i>¿Todas las flaneras son iguales? ¿Cabe lo mismo?</i> · <i>¿Pesa lo mismo que el resto de materiales?</i> · <i>¿Las flaneras suenan?</i> · <i>¿De qué material son?</i> · <i>¿Qué objeto es más resistente una flanera o un embudo?</i>

Anexo III.b. Tabla de diseño y planificación de la *Instalación II*

Descripción del material	Contenidos de Ciencias que se pueden trabajar	Posibles preguntas durante la sesión
<p>Planos inclinados: Estructuras fabricadas con cartón: hay tres de inclinación alta y tres más baja. De ambas alturas hay tres superficies diferenciadas: goma eva, cartulina ondulada y lámina adhesiva lisa). De este modo se pueden realizar comparaciones entre el deslizamiento de los elementos entre mismas alturas con diferente superficie y diferente inclinación con misma superficie.</p>	<p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Forma · Textura (suave, rugosa, lisa) · Inclinación · Deslizamiento <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Observación · Manipulación · Formulación de hipótesis · Percepción a través de los sentidos (vista, oído, tacto) · Deducción · Predicción 	<ul style="list-style-type: none"> · ¿Cómo habéis jugado con las rampas? ¿Qué habéis podido hacer? · ¿Cómo son? ¿Son iguales? ¿Qué forma tienen? ¿Cómo es su superficie? ¿Hay diferencias? ¿Suenan igual? · ¿Cómo caen las rodajas de colores/los corchos/las pajitas? ¿Caen rápido o despacio? ¿Cae más rápido (objeto) que... (objeto) o más despacio que...(objeto)? ¿Al caer los elementos suenan? ¿Y al frotarlos?
<p>Cañas/pajitas finas largas y cortas gruesas de colores: 50 pajitas finas de 1m de colores fluor translúcido 50 pajitas gruesas de 20 cm de colores fluros translúcido Son elementos de distintas longitudes, cilíndricos, que permiten soplar, hacer sonido y mover otros elementos ligeros, se pueden doblar debido a su flexibilidad. Permiten crear formas, desarrollar el juego simbólico, realizar comparaciones...</p>	<p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cualidades del material (plástico, flexible, suave, brillo, color) · Grosor (fino/grueso) · Longitud (largo/corto) · Color (traslúcido/opaco) · Sonido <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Observación · Uso del elemento · Comprobación · Comparación · Formulación de hipótesis · Percepción a través de los sentidos · Clasificación · Deducción · Predicción 	<ul style="list-style-type: none"> · ¿Cómo habéis jugado con este material? ¿Para qué sirve? ¿Qué se puede hacer con ellas? · ¿Cómo es? ¿Son todas iguales? ¿Tienen la misma longitud? ¿Se puede doblar? · ¿Rueda? ¿Tarda más o menos en caer que... (objeto)?
<p>Rodajas de polietileno: Es un material de diferentes grosores, más</p>	<p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cualidades del material 	<ul style="list-style-type: none"> · ¿A qué habéis jugado con este material? · ¿Cómo es? ¿Para qué sirve?

<p>finos y más gruesos. Se han cortado rodajas de los churros de natación. Algunas están compactas y otras agujereadas. Permiten construir, rodar, comparar, desarrollar el juego simbólico, clasificar, crear...</p>	<p>(duro/blando, suave, liso, mate, colores, agujereado/compacto)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Forma (cilindro) · Grosor (fino/grueso) · Peso (ligero) · Capacidad · Lleno/vacio · Sonido <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Observación · Comprobación · Uso del material · Comparación · Formulación de hipótesis · Percepción a través de los sentidos · Clasificación · Deducción · Predicción 	<ul style="list-style-type: none"> · ¿Todas las rodajas son iguales? · ¿Pesa lo mismo que el resto de materiales? · ¿Qué pesa más una rodaja o un corcho de vino? · ¿Ruedan? ¿Caen de la misma forma si las tiramos planas o por la parte curva? ¿Cómo cae antes? · ¿Cae igual en todas las rampas? · ¿Cae más rápido o más despacio que (objeto)?
<p>Corchos de botella: Son un material ligero, compacto de forma cilíndrica, de color blanco o color natural del corcho. Permiten rodar, construir, realizar juego simbólico, comparar su deslizamiento con otros elementos...</p>	<p>Conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cualidades del material (duro, suave, liso, mate, colores, compacto) · Forma (cilindro) · Peso (ligero) · Sonido <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> · Observación · Comprobación · Uso del material · Comparación · Formulación de hipótesis · Percepción a través de los sentidos · Clasificación · Deducción · Predicción 	<ul style="list-style-type: none"> · ¿A qué habéis jugado con este material? · ¿Cómo es? ¿Para qué sirve? · ¿Pesa lo mismo que el resto de materiales? · ¿Ruedan? ¿Cómo cae antes? · ¿Cae igual en todas las rampas? · ¿Cae más rápido o más despacio que (objeto)?

ANEXO IV. Tablas de resultados del análisis de las sesiones

Anexo IV.a. Tabla de resultados de la *Instalación I*

Contenidos de Ciencias que se han trabajado durante la sesión	Ejemplos de verbalizaciones y acciones del alumnado durante las asambleas
Conceptuales	
Tamaño	<p>-Maestra: “¿Todas las flaneras son iguales?”</p> <p>-Alumnado: “No.”</p> <p>-Maestra: “Hay una grande y una pequeña. ¿Todos son así menos el de (alumna)? ¿Cuál le faltaría?”</p> <p>-Alumno: “Le faltaría el pequeño.”</p> <p>-Alumna: “No, le faltaría el grande.”</p> <p>-Maestra: “¿Cuál le faltaría?”</p> <p>-Alumna: “Este es el grande”.</p> <p>-Maestra: “¿Tú crees que ese es el grande?”</p> <p>-Alumno: “Parecen montañas.”</p>
Forma	<p>-Maestra: “¿Cómo están colocados los embudos?, ¿Qué forma hacen?”</p> <p>-Alumna: “Un círculo de grandes y un círculo de pequeños”.</p> <p>-Maestra: “Muy bien, (alumna). Están colocados un círculo con embudos grandes y un círculo con embudos pequeños.”</p>
Color	<p>-Maestra: “¿Cómo son los embudos?”</p> <p>-Alumno: “Son de colores, rojo, azul...”</p> <p>-Maestra: “Son de colores, ¿qué más?”</p> <p>-Alumna: “No, pero están repetidos.”</p> <p>-Maestra: “Aaah, hay colores repetidos, muy bien.”</p>
Capacidad	<p>-Maestra: “¿Y en cuál cabía más en el grande o en el pequeño?”</p> <p>-Alumnado: “En el grande.”</p> <p>-Alumna: “En el grande más.”</p>
Sonido y material	<p>-Maestra: “Oye, (alumno) ha descubierto una cosa.” (La maestra coge una flanera y un embudo) “¿Esto (flanera) sonaba?”</p> <p>-Alumno: “Sí.”</p> <p>-Maestra: “¿Y había otra cosa que sonaba igual o que sonaba diferente? Con este, a ver, ¿cómo hacías?” (Le da una flanera). (El alumno golpea la flanera contra el suelo.)</p> <p>-Maestra: “¿Y el qué sonaba distinto?” (El alumno busca un embudo.) (La maestra le muestra un embudo y le dice: “¿necesitas esto?”) (El alumno lo coge y golpea ambos objetos contra el suelo al mismo tiempo.)</p> <p>-Maestra: “A ver, (alumno) ¿Cómo suena el embudo?” (El alumno golpea el embudo contra el suelo.)</p> <p>-Maestra: “Ahora, ¿A ver cómo suena la flanera?” (El alumno golpea la flanera contra el suelo.) (Repiten la acción con el embudo y la flanera en dos tiempos.)</p> <p>-Maestra: “¿Suenan igual?”</p> <p>-Alumnado: “No.”</p> <p>-Alumna: “No porque el embudo es de plástico y la flanera es de metal.”</p> <p>-Maestra: “Aahh, porque están hechos de diferente...?”</p> <p>Alumnado: “¡Cosa!”</p>

	<p>-Maestra: <i>“Material. Son distintos materiales. (Muestra el embudo y pregunta): ¿Este qué material es?”</i></p> <p>-Varios alumnos: <i>¡Plástico!</i></p> <p>-Maestra: <i>“Plástico, y este (mostrando la flanera) ¿Qué material tiene?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Metal.”</i></p>
Huella	<p>-Maestra: <i>“He visto niños que han estado haciendo huellas, pero... ¿dónde hacían las huellas?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“En la tierra.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Pero y por qué en el suelo no se pueden hacer huellas?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Porque el suelo no es tierra.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Porque el suelo no es blando.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“Ah vale, mira voy a coger un cojín. Mirad tengo un cojín blando voy hacer una huella (presiona con su palma sobre el cojín).”</i></p> <p>-Alumna: <i>“No pero eso es un cojín.”</i></p>
Rozamiento	<p>-Maestra: <i>“¿Qué habéis descubierto?”</i></p> <p>-Alumno: <i>“Pues que se puede patinar como hielo pero con tierra.”</i></p>
Reversibilidad	<p>-Maestra: <i>“¿Y ahora el pan rallado lo podríamos convertir en barra?”</i></p> <p>Grupo: <i>“¡No!”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Por qué?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Porque ya esta cortadito.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Ya está exprimido.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Ya está exprimido y otra cosa más, y porque no es mágico.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Ah, no es mágico y no puede volver a barra.”</i></p>
Procedimentales	
Observación	<p>-Alumno: <i>“Donde está (alumna) hay solo un vaso.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Qué observador, donde está (alumna) solo hay uno, ¿y en los demás?”</i></p> <p>-Alumnado: <i>“Dos”</i></p> <p>Maestra: <i>“¿Y los embudos cómo están colocados?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“De pie.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Boca abajo.”</i></p>
Identificación de semejanzas y diferencias	<p>-Maestra: <i>“Más ideas.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“También se parece como vasos y también podemos echar agua y leche.”</i></p> <hr/> <p>-Alumna: <i>“Como...mira, parece que es arena (coge una pizca de pan rallado y la espolvorea), pero es pan ralladito.”</i></p>
Formulación de hipótesis	<p>-Maestra: <i>“¿Creéis que cae más rápido el pan rallado a través del embudo pequeño que en este (embudo grande)?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Sí, porque en ese (el de la maestra) es más grande y se puede meter más y has metido mucha y dura más, pero el pequeño como es muy pequeño se puede meter poco y dura menos.”</i></p>

Predicción	<p>-Maestra: “¿Con dos embudos pequeños cómo caerá el pan rallado? (La maestra coge un embudo pequeño, la alumna que realiza la comprobación con ella tiene otro embudo pequeño).”</p> <p>-Alumno: “Caerán a la vez.”</p> <p>-Alumna: “Caerán a la vez, se terminarán a la vez.”</p> <p>-Alumna: “Terminarán a la vez.”</p>
Planificación	<p>-Maestra: “¿A qué os invita a jugar?”</p> <p>-Alumna: “Pues a mí me invita a jugar a cocinitas. Ese embudo rojo, cojo arena, para que no se me escape, pongo la mano y después quito la mano, y la sopa se cae aquí (flanera).”</p>
Observación de trayectoria	<p>-Maestra: “¿Cómo caía el pan rallado por el embudo?”</p> <p>-Alumna: “Rápido.”</p> <p>-Maestra: “¿Por qué caía rápido?”</p> <p>-Alumna: “No sé.”</p> <p>-Maestra: “¿Caía igual de rápido del embudo grande que del pequeño?”</p> <p>-Alumno: “Más en el grande”.</p> <p>-Maestra: “¿En el grande caía más rápido? ¿Tú crees?”</p> <p>-Maestra: “¿Y caía de la misma manera que con el embudo o cuando hacías la fuente?”</p> <p>-Alumna: “¿La lluvia?”</p> <p>-Maestra: “Sí. ¿Caía igual?”</p> <p>-Alumna: “Si...”</p> <p>-Maestra: “¿Cuándo hacías la lluvia cómo caía el pan rallado?”</p> <p>-Alumno: “Caía ¡Pim! (Bajando rápidamente la mano hacia el suelo)”</p> <p>-Maestra: “¡Pim! (Bajando rápidamente la mano hacia el suelo).”</p> <p>-Alumno: “Caía muy rápido.”</p> <p>-Maestra: “Caía rápido y ¿qué hacia?... ¿Iba de lado a lado... caía recto?”</p> <p>-Alumno: “Caía recto.”</p> <p>-Maestra: “¿Caía recto? Y, sin embargo, cuando llenabas los dos, ¿cómo caía? (</p> <p>-Alumna: “Cuando ya lo abrías se caía todo.”</p> <p>-Maestra: “¿Y caía en línea recta?”</p> <p>-Alumna: “No... Un poco en curvas.”</p> <p>-Maestra: “Aaahh, como un poco así en curvas, esparcido, ¿verdad?”</p>
Capacidad de análisis	<p>-Maestra: “¿Qué pasaba cuando estaba muy alto el embudo?”</p> <p>-Alumna: “Pues que se iba a caer todo.”</p> <p>-Alumna: “No, que se cae más rápido.”</p> <p>-Maestra: “¿Tú crees?”</p> <p>-Alumna: “Porque cuando yo lo ponía más alto caía más rápido.”</p>
Comunicación de procesos y de resultados	<p>-Maestra: “Oye, yo he visto muchas cosas que habéis estado jugando.”</p> <p>-Alumna: “Yo he jugado con Luna y también con Eric, y hemos jugado a que los “cuenquitos” estaban abajo y mientras la arena del colador la echábamos así y mientras le estábamos echado pues al cuerpo.”</p>

Comprobación de hipótesis	<p>-Maestra: <i>“Oye, ¿queréis que comprobemos lo del embudo (diferencia en la caída del pan rallado a través de un embudo grande y otro pequeño)?”</i> (Una alumna coge un embudo grande y una flanera llena para verter su contenido a través del embudo en otra flanera vacía.)</p> <p>-Maestra: <i>“Vamos a ver (Lucía realiza la acción).”</i></p> <p>-Alumna: <i>“¿Y con el pequeño?”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Y con el pequeño? Vamos a ver. (Alumna), a ver con el pequeño.”</i> (La alumna vierte pan rallado desde una flanera a través del embudo pequeño a otra flanera vacía.)</p> <p>-Maestra: <i>“¿Cae más rápido en uno que en otro?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“En el pequeño cae rápido y en el grande despacio porque el grande dura más y se puede meter más y dura más, pero en el pequeño...”</i></p> <p>-Alumna: <i>“En el grande cae más porque es más grande y cabe más.”</i></p>
Razonamiento	<p>-Alumno: <i>“Que cuando tenía esto (flanera y pan rallado), se cayó hacía ahí.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Hacia dónde?”</i></p> <p>-Alumno: <i>“Hacia abajo y nació como una montaña.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“Ahh, ¿hace una montaña cuando cae, Jon?”</i></p> <p>-Alumno: <i>“Sí.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“Ahh, ¿Y por qué hace una montaña?”</i></p> <p>-Alumno: <i>“Porque cae.”</i></p>
Deducción	<p>-Maestra: <i>“¿Tú crees que cae más rápido en el embudo pequeño?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Sí, porque en ese (embudo grande) es más grande y se puede meter más y has metido mucha y dura más, pero el pequeño como es muy pequeño se puede meter poco y dura menos.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Tú crees? ¿Crees que ha acabado antes ese embudo porque es más pequeño?”</i></p> <p>-Alumno: <i>“Porque es más pequeño.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Porque ha echado poca...”</i></p>
Influencia de variables en un proceso	<p>-Maestra: (En una situación de comprobación de una hipótesis) <i>“¿Creéis que se terminarán a la vez los dos (la caída del pan rallado a través de dos embudos? Tenemos una flanera llena y otra llena. ¿Están igual de llenas no? “</i></p> <p>-Alumnado: <i>“Siii”.</i></p> <p>-Alumno: <i>“Una (flanera) es más grande que otra.”</i></p> <p>-Maestra: <i>“Anda, ¿entonces servirá?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“No.”</i></p> <p>Maestra: <i>“¿No? ¿Qué pasará (alumna)?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Que caerá más de este (flanera grande) que de este (flanera pequeña).”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Entonces cuál terminará antes?”</i> (Varias niñas señalan los utensilios de la alumna, que tiene embudo y flanera pequeños).</p> <p>-Maestra: <i>“Este verdad, porque tiene menos. Vale, ¿entonces tenemos que coger dos flaneras que sean iguales?”</i> (Ahora realizan la comprobación con los 4 utensilios iguales. La maestra vierte el contenido desde más alto que la alumna.)</p> <p>-Alumna: <i>Ah, no, no. Va a terminar antes ese (señalando el de la alumna) porque está más bajo.</i> (Terminan de caer. El de la alumna acaba antes que el de la maestra.)</p> <p>-Maestra: <i>“¿Qué ha pasado?”</i></p> <p>-Alumnado: <i>“Que ha ganado ella, (alumna).”</i></p> <p>-Maestra: <i>“¿Y por qué?”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Porque lo ha hecho para arriba.”</i></p> <p>-Alumna: <i>“Porque lo ha movido hacia arriba y luego para abajo y luego “así así así”. (Agitando las manos).</i></p>

	<p>-Maestra: “¿Tú crees?”</p> <p>-Alumna: “Pues es que como estamos así como un poquito temblando”.</p> <p>-Maestra: “<i>Aaah, ¿tiene algo que ver? ¿Influye?</i>”</p> <p>-Alumnado: “Sí porque mira...” (Se lanzan a coger utensilios para ponerse a comprobar.)</p>
Pensamiento creativo	<p>-Maestra: “¿Qué forma tiene la instalación?”</p> <p>-Alumna: “Un paisaje, por ahí las carreteras y los coches.”</p> <p>-Maestra: “Guau, qué idea. ¿Y eso de colores (embudos) qué sería?”</p> <p>-Alumna: “Las casas.”</p> <p>-Maestra: “Más ideas.”</p> <p>-Alumna: “Pero los embudos pequeños podían ser señoras con faldas.”</p> <p>-Alumna: “Y los embudos grandes, señoras mayores con faldas o con vestidos.”</p>
Actitudinales	
Fomento de la curiosidad	<p>Alumna: ¿Cómo habéis hecho todo ese pan rallado?</p> <p>Maestra: ¡Anda! ¿Cómo se hace el pan rallado?</p> <p>Grupo: Haciendo así (acción de rallar pan).</p> <p>Maestra: Ahh, pero este pan... ¿se saca de donde?</p> <p>Alumna: De la tienda.</p> <p>Alumna: Del pan.</p>
Deseo de encontrar respuestas	Se ha observado que el alumnado muestra estas actitudes durante las asambleas.
Capacidad de escucha Atención	

Anexo IV.b. Tabla de resultados de la *Instalación II*

Contenidos de Ciencias que se han trabajado durante la sesión	Ejemplos de verbalizaciones y acciones del alumnado durante la asamblea final
Conceptuales	
Propiedades del material: perceptivas y mecánicas	<p>Alumno: Yo he descubierto que se puede doblar (las pajitas). ¿Son elásticas? Alumna: No, elásticas es que se estiran. Alumna: (Intenta estirar una rodaja de poliespan) Esto no es elástico.</p>
Forma	<p>Alumno: Hay unos grandes y otros pequeños (<i>señala planos inclinados</i>). Vale, entonces ¿hay materiales distintos? ¿Hay cosas de diferentes tamaños? Alumna: Sí, ese (<i>señala plano inclinado alto</i>) es grande y ese (<i>señala plano inclinado bajo</i>) es pequeño.</p> <hr/> <p>¿Estos cartones qué forma tienen? Alumno: De triángulo. ¿Y son todos iguales? Varios: No, no, no, no. Alumno: No, algunos son bajos y algunos son altos. Alumna: Unos más grandes, otros más pequeños.</p> <hr/> <p>Sí, Alumna, pero ¿cómo están colocados (las rodajas de poliespan)? Alumna: Un círculo.</p>
Color	<p>Alumna: Ahí hay pajitas de muchos colores, y ahí hay azules y verdes que son de churros. Alumna: y esos colores azules y verdes ¿están organizados o no? ¿Van en orden o desordenados? Alumna: En orden.</p>
Textura	<p>¿Cómo es esa superficie (<i>cartulina ondulada</i>) cuando la tocas? Alumna: Rugosa. ¿Las demás cajas como son (<i>su superficie</i>)? Varios: Lisas. (Los sentidos: tacto)</p>
Sonido y material	<p>Alumna: Con la pajita en la caja sonaba. ¿En qué caja? Alumna: En la de rayitas. ¿Las dos pajitas suenan igual? Varios: ¡No! Esa (pajita gruesa) suena más fuerte (intensidad).</p>
Grosor	<p>Alumno: Los cortos tienen agujeros gordos y los finitos no. Anda, ¡qué buena observación! Fíjate, alumno ha observado detenidamente las pajitas y ha visto que los agujeros de las pajitas en las del centro son más gordos y en las de los extremos son más finos. Los largos son finos y los gruesos son gordos.</p>

Procedimentales	
Observación	<p>¿Alguien ha observado algo más? Alumna: Que es que las esponjas son unas grandes y otras pequeñas. Alumno: Algunas esponjas no están con agujero. Alumno: Esa, esa, esa (va señalando las que no tienen agujero).</p> <hr/> <p>Ah... ¿Cómo es esa superficie cuando la tocas? Alumna: Rugosa. Ah, ¿y las demás? Varios: No.</p> <hr/> <p>¿Cómo están colocados los colores de las pajitas? Alumno: Verdes, verdes oscuros, rosas claritos y rosas oscuros. Mirad, ¿Las largas por ejemplo? ¿Cuántas hay de rosa? Varios: Dos. ¿Y luego al lado que hay? Varios: Dos naranjas. ¿Y al lado? Varios: Dos verdes. ¿Y al lado? Varios: Dos amarillos. ¿Y en el siguiente hueco cómo están? Alumno: Están en el mismo. Alumna: Pero la diferencia con las otras (pajitas cortas) es que solo tiene uno (color). Estos (grupo de pajitas largas) tienen dos (colores) y esos tienen uno (grupo de pajitas cortas). Las pajitas largas van de dos en dos los colores y las pajitas cortas solo hay una de cada color. Pues eso lo tenéis que dibujar, ¡eh!</p>
Identificación de semejanzas y diferencias; comparar	<p>¿Qué habéis descubierto? Alumna: He investigado que con las pajitas largas con una no se puede doblar. Se puede doblar pero no se puede dejar quieta así. Alumno: No se está quieta.</p> <hr/> <p>¿Crees que tiene que ver? ¿Las pelotas cómo son? ¿Blandas, duras? Alumna: Son como esto (rodaja poliespan). Alumna: A veces son blandas, cuando se deshinchon un poco y, a veces, cuando están muy hinchadas están duras. Alumna: Esto (rodaja poliespan) es como un churro.</p> <hr/> <p>He visto que ha habido niños que hacían ruido con distintos materiales. ¿Sonaba igual? A ver, Alumno:, dale con las pajitas. (Comprobación) Varios: No. ¿Las dos pajitas suenan igual? Varios: ¡No! Esa (pajita gruesa) suena más fuerte. Alumna: ¿Y por atrás? Alumna: Yo he cogido un churro de estos y sonaba...</p>

<p>Predicción o formulación de hipótesis</p>	<p><i>¿Y por cuál entrará más líquido? ¿Por la gruesa o por la fina?</i> ¡Por la gruesa! <i>¿Y cuál llegará antes?</i> ¡Por la gruesa!</p>
<p>Planificación</p>	<p>Por último, vamos a pensar a qué nos invita a jugar esta instalación. Alumna: Me invita a jugar a cocinitas. Esto (señala las pajitas largas) lo metería en los corchos y las esponjas las meto aquí, que me parece un horno (señala plano inclinado). Alumno: Jugar a ábacos, las esponjas son las pelotitas para meter en los ábacos y las pajas grandes serían los ábacos.</p>
<p>Capacidad de análisis</p>	<p>Es elástico o flexible. Procesos reversibles e irreversibles Por las pajitas finas <i>no cabe</i> tanto aire.</p>
<p>Relación causa-efecto</p>	<p>Alumna: He descubierto con las esponjas (rodajas de poliespan) que rebotaban y también con Ester he descubierto con los corchos que rebotaba en la caja y también que hacían ruido las pajitas y que daban aire.</p> <p>----- ----- <i>Cuando has dicho que hacías ruido en la caja, ¿en qué caja hacías ruido?</i> Alumna: En la que está con rayitas.</p>
<p>Comunicación de procesos y de resultados</p>	<p>Alumna: Es que una de las pajitas gordas y con las cortitas pajitas... pues se sopla y se viene el aire. <i>¿Y cómo viene el aire? ¿Viene rápido o despacio?</i> Alumna: Se nota un poquito pero viene rápido. <i>¿Viene fuerte o suave?</i> Alumna: Viene suave.</p> <hr/> <p>Bueno, ¿qué más? Jon, que tú has descubierto muchas cosas. Alumno: Yo he descubierto bajar y luego he subido en esa casa. Ah, ¿has subido y bajado algo en esa caja? Alumno: Sí y después... se rompió fuerte, ¡como un globo! Ah, se ha roto la caja, ha explotado. ¿Qué nos decías que ha subido y ha bajado? Alumno: Eso (señala las rodajas de poliespan). Ah, las rodajas, ¿las has tirado por las rampas? Alumno: Sí, primero mira bajar y subir y luego ha bajado una vez y se ha explotado.</p>

<p>Comprobación de hipótesis</p>	<p>¿Qué habéis descubierto? Alumna: He investigado que con las pajitas largas con una no se puede doblar. Se puede doblar pero no se puede dejar quieta así. Alumno: No se está quieta. Prueba con más pajitas. Alumna: Vuelve sola, no se puede dejar (quieta).</p> <hr/> <p>¿Habéis probado la diferencia con las pajitas largas? ¿Queréis que lo comprobemos? Las alumnas se ponen juntas. Aroa coge una pajita gruesa y Ángela una larga y fina. Lucía pone las manos y tiene que decir por cual llega antes. Soplan a la vez. ¿Notas alguna diferencia? No, parece que llegan las dos a la vez. Repetimos la comprobación con Ester. Alumna: Llegan a la vez</p> <hr/> <p>¿Y si probamos con el churro? (Comprobación) ¿Suena igual? No, más flojo pero casi igual. Ah, mirad así (frota la superficie con la rodaja de poliespan por la parte plana) ¿Cómo suena? Alumna: Despacito y suave.</p>
<p>Razonamiento</p>	<p>¿Con qué pajita tendré que hacer más fuerza para beber? (Señalan la larga). ¿Por qué? Alumna: Porque es más fina y no te cabe todo el aire. Alumna: Pero en la grande (gruesa) sí que te cabe todo porque es más gruesa y puedes beber mejor.</p>
<p>Deducción</p>	<p>¿Cuántos descubrimientos! ¿Por qué crees que botan las rodajas de colores? Alumna: No sé, pero... ¿Tiene algo que ver con el material que está hecho? Alumna: Sí, porque es como una pelota. ¿Ah sí? ¿Es igual que una pelota? ¿Tiene la misma forma? Alumna: No, pero es que la pelota bota, la lanzamos y luego cae y bota. Alumna: Es que el material es un poco blando y un poco duro (tiene una rodaja de poliespan en la mano).</p>
<p>Influencia de variables en un proceso</p>	<p>La textura en el sonido El tamaño de la pajita en el aire que cabe La forma de un objeto para que bote</p>
<p>Pensamiento creativo</p>	<p>¿A qué os recuerda esta instalación? Alumna: A mí me parece un arcoíris. Alumna: Esto (señala al centro) me parece un sol y esto (señala planos inclinados) las nubes. Alumna: Pues que esto me parecen los coches (señala los planos inclinados) y eso redondo me parece lo que llevan los coches. ¿Qué llevan los coches, Lili? ¿A qué te refieres? ¿Al volante, a las ruedas...? Alumna: Al volante. Más cosas.</p>

	<p>Alumna: Eso es el sol (<i>señala al centro de la instalación</i>), esto son las nubes (<i>señala los planos inclinados</i>) y eso me parece un arcoíris (<i>señala las pajitas largas</i>).</p> <p>Alumna: Es que se parece que esto son las piedras (<i>señala corchos</i>) y eso son lo humanos que se están subiendo (<i>señalas las pajitas pequeñas</i>), y eso puede ser como el arcoíris (<i>señala el centro de la instalación</i>) y eso como las montañas más grandes (<i>señala planos inclinados</i>)y estas (<i>señala las pajitas largas</i>) parece que es un sol.</p> <p>Alumna: Esto (<i>señala las pajitas largas</i>) me parecen huellas de gallina.</p> <p>¿Alguna cosa más?</p> <p>Alumna: Que eso parece una acampada (<i>señala plano inclinado</i>).</p> <p>Alumna: A mí me parece un autobús.</p> <p>Alumna: A mí me parece una rueda de autobús muy chula.</p> <p>Alumna: ¿qué ves del autobús?, ¿nos explicas qué ves del autobús?</p> <p>Alumna:Las cajas las ruedas, las esponjas el volante, las pajitas el freno y el pito eso que hay ahí (<i>señala los corchos</i>).</p>
Actitudinales	
<p>Fomento de la curiosidad</p> <p>Deseo de encontrar respuestas</p> <p>Capacidad de escucha</p> <p>Atención</p>	<p>Se ha observado que el alumnado muestra estas actitudes durante las asambleas.</p>