



Integrando STEAM en el aula Educación Infantil. Respuesta a la crisis ambiental

Sandra Laso Salvador^{a*}, Andrea Hernández Vega^a

^a Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y de la Matemática, Universidad de Valladolid, Valladolid 47011, España

ARTICLE INFO

Palabras clave:

Educación Infantil
Educación Ambiental
Enfoque STEAM
Propuesta Didáctica
Abejas

ABSTRACT

En este trabajo se plantea la conveniencia de generar conciencia ambiental a través del enfoque STEAM en el Segundo Ciclo de Educación Infantil dando respuesta a las problemáticas ambientales actuales. En particular, se muestra el diseño y puesta en práctica de una propuesta de educación ambiental bajo el enfoque STEAM en una escuela pública de Castilla y León (España). Se describen las diez sesiones diseñadas para esta experiencia de aprendizaje basada en las abejas, integrando diversos entornos, fomentando la apreciación de la biodiversidad y la utilización variada de recursos naturales. Además, se recogen los resultados observados y las conclusiones obtenidas de su ejecución.

1. Introduction

La creciente crisis ambiental, intensificada en las últimas décadas por la actividad humana, plantea una amenaza global que impacta directamente en la diversidad biológica de nuestro planeta (Novo, 2017). Este deterioro, con consecuencias ecológicas significativas, se manifiesta de manera alarmante en la disminución de poblaciones invertebrados (Sánchez-Bayo y Wyckhuys, 2019), como los insectos polinizadores, entre ellos, las abejas (Allsopp et al., 2008; Stefanescu et al., 2018). Este fenómeno es resultado de diversos factores, como la pérdida de hábitats, el uso de pesticidas y la presencia de parásitos, lo que subraya la urgencia de abordar este problema desde múltiples perspectivas, incluida la educativa.

En este contexto, la educación ambiental emerge como un pilar fundamental para la formación de ciudadanos conscientes y responsables de su entorno (Novo, 2017). El desarrollo sostenible, reconocido como un desafío global por la UNESCO, exige una educación que fomente el pensamiento crítico y la resolución de problemas en situaciones no familiares. El enfoque STEAM, que integra ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, proporciona un marco ideal para abordar estas cuestiones de manera práctica y significativa (Anderson, 2012; Dam y Siang, 2018; Prat y Sellas, 2021).

En este contexto, surge la propuesta "Rita nos necesita", una innovadora iniciativa de educación ambiental dirigida a la primera infancia. Al integrar STEAM de manera holística, esta

propuesta busca no solo inculcar la conciencia ambiental desde temprana edad, sino también fomentar la alfabetización científica y la conexión de los niños con la naturaleza (Prokop y Tunncliffe, 2008; Torres-Porras et al., 2017). Este enfoque experimental, respaldado por la investigación en el campo de la Educación Infantil (Vega, 2007; Sugrañes et al., 2012), se centra en principios fundamentales como la sostenibilidad y promueve la participación activa, la colaboración entre compañeros y el pensamiento creativo.

La importancia de abordar la educación ambiental en la etapa de Educación Infantil se torna evidente al considerar la necesidad de justificar la utilidad de los contenidos aprendidos para los niños de estas edades (Tonucci, 1997). La crisis ambiental actual exige experiencias educativas que no solo transmitan conocimientos, sino que también desarrollen habilidades prácticas, emocionales y creativas en un contexto conocido por los niños (Cobe, 2015; Novo, 2017).

En este artículo, exploraremos cómo la propuesta "Rita nos necesita" se integra en el currículo de Educación Infantil, abordando de manera innovadora la crisis ambiental y promoviendo la conciencia ambiental desde los primeros años de vida. Además, analizaremos la efectividad del enfoque en el desarrollo de competencias clave en los niños, contribuyendo así al objetivo más amplio de formar ciudadanos preparados para enfrentar los desafíos de una sociedad en constante cambio (Tonucci, 1997).

2. Revisión de trabajos

La etapa de Educación Infantil desempeña un papel fundamental en la formación de valores y actitudes hacia el medio ambiente. Durante esta etapa, los niños están ávidos de conocimiento y tienen una gran capacidad de asombro. Por lo

* Corresponding author: Sandra Laso Salvador

Email: Sandra.laso@uva.es

Accepted 1 November 2023, Available online 10 March 2024

0124-5481/© 2023 Journal of Science Education. All rights reserved.

tanto, constituye el momento idóneo para introducir temas relacionados con la conservación del entorno y fomentar actitudes responsables hacia la naturaleza. La legislación educativa actual (LOMLOE) aboga por la implementación de una educación en este sentido, que proporcione una educación científica básica que permita a los niños experimentar un aprendizaje riguroso y significativo.

Aunque la didáctica de las ciencias en la Educación Infantil ha sido objeto de investigaciones limitadas, se observa la imperiosa necesidad de explorar estrategias apropiadas para enseñar conceptos vinculados a la sostenibilidad (Prieto y Torralba-Burrial, 2021). A pesar de la existencia de propuestas educativas valiosas, algunas presentan variables que complican su aplicación en este nivel educativo. Por ello, es relevante destacar los trabajos de Vega (2007), Hecker (2008), Laguía y Vidal (2008), Vizcaino (2008), Sugrañes et al. (2012) o Amorín de Abreu et al. (2022).

En relación con las abejas, se han propuesto diversas iniciativas, principalmente enfocadas a la etapa de Educación Primaria (Fisher et al., 2014; García et al., 2012). En el ámbito de la Educación Infantil, se deben resaltar las investigaciones de Montero et al. (2016), Rodríguez-Loinaz et al. (2018) y Valin et al. (2012), las cuales se centran en la observación, exploración y aproximación a las abejas, aunque no prometen una educación ambiental que fomente conductas y decisiones proambientales.

Por otra parte, estudios difundidos en la última década evidencian que la implementación de enfoques educativos STEAM conlleva beneficios como el aumento de la motivación (Gates, 2017) o mejoras en la retención a largo plazo de los contenidos (Rule, et al., 2016; Teske y Pittman, 2016). Investigaciones más recientes en el ámbito de la Educación Infantil subrayan que la introducción de experiencias STEAM en esta etapa proporciona a los niños herramientas y recursos que se alinean con su propia curiosidad, especialmente fomentando las vocaciones científico-tecnológicas (García-Fuentes, 2021). Estas habilidades se desarrollan mediante propuestas interdisciplinarias, beneficiando no solo las áreas STEAM, sino también la autonomía y las habilidades de liderazgo de los estudiantes (González y Flores, 2021). Sin embargo, las principales dificultades para la implementación de estas propuestas son las limitaciones económicas, curriculares y temporales (García-Fuentes et al., 2023). Asimismo, otras complicaciones para la implementación de estos proyectos y enfoques en el entorno escolar están vinculadas a los objetivos de aprendizaje establecidos en los documentos oficiales, las dificultades económicas, administrativas y organizativas, la inflexibilidad de los currículos (Greca, 2018).

En este marco, el tema abordado se enfoca en aspectos fundamentales para la formación ciudadana, como la sostenibilidad, y establece una conexión directa con el entorno cercano del niño. Este enfoque se materializa a través de actividades experimentales que resaltan la participación y colaboración entre los niños, adoptando el enfoque STEAM, lo que favorece la innovación y el pensamiento creativo (Prendes et al., 2021).

3. Diseño del trabajo

3.1 Participantes

La propuesta se ha llevado a cabo en un aula del segundo ciclo de Educación Infantil, con un total de 20 alumnos, con edades entre 3 y 4 años. El aula se ubica en Valladolid, Castilla

y León (España). Entre los alumnos, once son niños y nueve son niñas, todos involucrados de manera incidental sin selección previa por parte del investigador. La clase es muy activa, interesada en la naturaleza y con gran colaboración entre los alumnos. No hay necesidades educativas especiales en ninguno de ellos, con un desarrollo evolutivo apropiado para su edad. Sin embargo, se requiere una atención personalizada para satisfacer las variaciones individuales, así como las distintas habilidades, velocidades, motivaciones e intereses que se encuentran en el aula y forman un ambiente diverso.

3.2 Descripción de la Propuesta

A continuación, se mencionan algunos de los puntos que se consideraron relevantes para el proyecto de aprendizaje. El lector debe tener en cuenta que la planificación se va modificando conforme las aportaciones de los niños.

Contextualización de la propuesta de aprendizaje. La propuesta de aprendizaje llamada "Rita nos necesita" tiene la intención de educar en la biología de las plantas y los insectos, la polinización y los desafíos que plantea la problemática ambiental, combinando actividades científicas con el pensamiento crítico. Además, se hace necesario vincular los planes curriculares con los desafíos del presente siglo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). De esta forma, se ha establecido como punto de partida los ODS 14 y 15.

En Educación Infantil, según lo establecido por el Decreto 37/2022, de 29 de septiembre (Decreto 37/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación infantil en la Comunidad de Castilla y León), hay tres áreas curriculares. Aunque la propuesta trabaja todas ellas, se basa principalmente en el área de Descubrimiento y Exploración del Entorno. El objetivo es que los niños puedan descubrir, observar y explorar los elementos de su entorno, ayudándoles a adquirir nuevos conocimientos y promoviendo actitudes de respeto y cuidado.

El trabajo con los niños en estos temas plantea un desafío. Entre las dificultades encontradas, es importante destacar la escasa formación científica y la aversión a los insectos de la mayoría de los participantes. La propuesta incluye temas como las partes de la planta, sus funciones... y la interacción con los insectos polinizadores. Estos temas se explican desde la argumentación y la modelización, incluyendo también la pérdida de los polinizadores debido a la problemática ambiental.

El enfoque pedagógico adoptado está diseñado para lograr los objetivos y contenidos propuestos mediante una planificación educativa intencionada. La intervención propuesta se caracteriza por ser integral, buscando promover el desarrollo equilibrado de las dimensiones física, cognitiva, afectiva, social y artística de los estudiantes.

La metodología de enseñanza se centra en situar al alumno como protagonista. A través de experiencias emocionalmente positivas y vinculadas a sus intereses, se construye el conocimiento. El papel del docente se configura como mediador y guía durante el proceso educativo, contribuyendo a crear un ambiente propicio que fomente la cohesión grupal.

La estrategia metodológica propuesta parte de la resolución de un problema como punto de partida, utilizando la investigación y el descubrimiento como herramientas para diseñar actividades que buscan respuestas creativas. La secuencia de aprendizaje se divide en tres fases: iniciación y motivación, donde se presenta el problema para evaluar los conocimientos previos y generar hipótesis mediante la interacción entre los niños; desarrollo, que incluye actividades de investigación, experimentación y observación para consolidar

un andamiaje entre los conocimientos previos y los adquiridos; y cierre y síntesis, donde los niños reflexionan y valoran los aprendizajes adquiridos. Dada la edad de los niños, es esencial revisar constantemente los contenidos trabajados, ya sea mediante preguntas al inicio de la sesión sobre lo aprendido el día anterior o al final del día sobre lo abordado.

La técnica principal empleada, especialmente adecuada para el público al que se dirige la propuesta, es el juego. Utilizado como medio de aprendizaje, el juego fomenta la creatividad, la imaginación y la interacción entre los compañeros.

Las actividades propuestas tienen como objetivo lograr un aprendizaje integral y significativo mediante la motivación y la experimentación. Para lograr este objetivo, la propuesta se respalda tanto en la colaboración y participación conjunta,

características del trabajo cooperativo, como en un enfoque personalizado que estimula la autonomía de los niños.

Las diez sesiones de la propuesta están entrelazadas y se llevan a cabo en secuencia. Se han organizado considerando criterios de complejidad y el nivel de demanda cognitiva de los contenidos abordados.

Objetivos y contenidos de la propuesta de aprendizaje.

En la Tabla 1 se recogen los objetivos y saberes declarativos de la propuesta de intervención desarrollados en las distintas sesiones. Los números que aparecen entre paréntesis en cada objetivo y contenido indican el número de la sesión a la que pertenecen. Además, los objetivos y contenidos que tienen entre paréntesis "Todas", significa que se trabajan a lo largo de toda la propuesta y por ello no se mencionan en las tablas de desarrollo de las sesiones.

Tabla 1: Objetivos y contenidos de la propuesta

<ul style="list-style-type: none"> Reconocer acciones perjudiciales sobre el planeta (1) Identificar la problemática ambiental de las abejas. (5, 7, 8, 9 y 10) Aportar diferentes soluciones para reducir la problemática ambiental de las abejas. (5, 7, y 8) Reconocer actitudes beneficiosas o negativas respecto al ahorro del agua. (7 y 10) Reconocer acciones y actitudes beneficiosas o negativas para el planeta. (todas) Entender la importancia y necesidad del cuidado del planeta. (todas) Tomar conciencia sobre el cuidado y respeto del entorno. (todas) 	<ul style="list-style-type: none"> Conciencia sobre la biodiversidad y la interdependencia en el ecosistema. Impacto humano en las poblaciones de abejas Medidas para la conservación de las abejas. Cuidado del planeta. Acciones beneficiosas y negativas para el planeta. Importancia del agua. Rol de la abeja en la cadena alimentaria y en la producción de alimentos. Consecuencias de la disminución de las poblaciones de abejas.
<ul style="list-style-type: none"> Explicar los conocimientos previos que se tengan sobre las abejas (1) Conocer la fisiología de las abejas (2) Conocer el hábitat y los tipos de abejas. (3) Contar las partes del cuerpo de la abeja. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Morfología de la abeja Ciclo de vida: huevo, larva, pupa, abeja adulta. Especies de abejas comunes. Hábitat
<ul style="list-style-type: none"> Entender la organización de las abejas (3) Conocer el trabajo de las obreras para producir miel. (4) Conocer la importancia de la polinización (6) Entender el proceso de polinización (6) 	<ul style="list-style-type: none"> Polinización: explicación de cómo las abejas ayudan en la polinización de las plantas. Producción de miel: cómo las abejas recolectan néctar y lo convierten en miel. Organización social: la vida en una colmena y la función de las abejas obreras, zánganos y la abeja reina.
<ul style="list-style-type: none"> Identificar las necesidades y cuidados de una planta. (5 y 10) 	<ul style="list-style-type: none"> Cuidado de las plantas
<ul style="list-style-type: none"> Relacionar el número cuantitativo con su grafía. (2 y 4) Aprender a identificar un hexágono. (2) Identificar los colores primarios y la mezcla entre ellos. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> Conteo. Grafía del 1 al 6. Formas geométricas: hexágono Colores primarios y secundarios.

No obstante, en una iniciativa como esta, resulta fundamental la incorporación de otros tipos de conocimientos,

ya sean de naturaleza procedimental o actitudinal. Se proporcionan detalles sobre estos en la Tabla 2.

Tabla 2: Contenidos procedimentales y actitudinales de la propuesta

Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
Observación de abejas	Actitud científica
Creación de macetas, bebederos y contenedores con material reciclado.	Rigor y precisión en la descripción de observaciones
Exploración material apícola	Valoración de la labor de las abejas y de la biodiversidad
Fomento expresión artística	Curiosidad ante hechos cotidianos
Búsqueda de información	Actitud participativa y respecto a los compañeros
Dramatización abejas	Respeto hacia el medio ambiente

Desarrollo de las sesiones. La Tabla 3 presenta un resumen de las 10 sesiones propuestas, detallando la disciplina

STEAM que trabaja, los objetivos perseguidos y las actividades asociadas.

Tabla 3: Secuencia de la propuesta

SESIÓN	DISCIPLINA STEAM	DESCRIPCIÓN
1.RITA NOS NECESITA	(S) Ciencias	Los alumnos se enfrentan a una maqueta de un ambiente contaminado junto con un peluche de una abeja y una nota de la "Abejita Rita". Se examina la maqueta y se hacen preguntas sobre lo que observan: la contaminación. Después se lee una nota de la abeja Rita, quien pide ayuda para restaurar su colmena. Se realizan preguntas adicionales sobre la disposición para ayudar, la importancia de las abejas y las consecuencias de su desaparición.
2.CONOCEMOS A RITA	(S) Ciencias (T) Tecnología (M)Matemáticas (A) Arte	Rita enseña las partes del cuerpo de las abejas a través de un puzzle. Los alumnos intentan montar el puzzle individualmente, y luego se presentan imágenes reales de abejas y nombres de las partes para corregir. Después se realiza un dibujo de Rita en el rincón de plástica. Los alumnos encuentran una cartulina con forma de hexágono, aprenden sobre la figura geométrica y la utilizan para dibujar a la abejita.
3.AQUÍ VIVO. MI COLMENA	(S) Ciencias	Los niños descubren una colmena con tres tipos de abejas (reina, zángano, obrera) y una nota. La nota de Rita explica la estructura de la colmena y cómo las abejas se organizan en equipos para tareas específicas. Se compara la organización de las abejas con el trabajo en equipo. Luego, salen al patio para realizar una actividad de caminar con aros, representando la colaboración entre los equipos de zánganos y obreras. Se refuerzan los conceptos aprendidos y se plantean preguntas sobre la experiencia y la colaboración de las abejas.
1. FLORES DE COLORES	(S) Ciencias (M)Matemáticas	Los niños encuentran una nota de Rita, seis claveles blancos, vasos con agua y colorante alimenticio. Se les revela que las abejas quieren recolectar polen y néctar de flores de diferentes colores para hacer miel. Los niños mezclan colores y aprenden sobre el cuidado de las flores. Se repasa el papel de las abejas obreras en la recolección de ingredientes para hacer miel. Luego participan en una carrera de abejas utilizando un tablero y dados numéricos, moviendo sus abejas según los resultados para llegar primero a la flor y hacer miel.
5. LAS FLORES	(S) Ciencias (E) Ingeniería (A) Arte	Rita explica que las abejas necesitan flores para hacer miel. Por ello, los alumnos deciden plantar semillas para que crezcan flores. Los maceteros son creados y decorados por los niños. Después de plantar, se discute el cuidado de las plantas, abordando preguntas sobre su naturaleza y necesidades básicas. Se establece un sistema rotativo donde cada día un responsable se encarga de observar y regar las plantas, fomentando la responsabilidad y el cuidado del entorno.
6.POLINIZACIÓN	(S) Ciencias (A) Arte (E) Ingeniería	Se establecen relaciones entre polinizadores y plantas, a través del visionado de videos y de modelización realizada por la docente. Después los niños participarán en un juego de polinización por rincones, utilizando un panal y abejas de papel. En un role-playing simbólico, recogerán abejas, volarán a flores (con polvo de Cheetos) y regresarán a la colmena, fomentando la creatividad al permitirles diseñar su propio circuito para las abejas.
7.BEBEDEROS	(S) Ciencias (T) Tecnología (E) Ingeniería (A) Arte	Los niños reciben una nota de Rita y frutos, mencionando su trabajo en la polinización y la escasez de agua. Se plantea una lluvia de ideas para ayudar a las abejas, abordando preguntas sobre la importancia del agua y cómo evitar su escasez. Las soluciones propuestas incluyen medidas de ahorro de agua y la creación de bebederos para abejas.
8.LA BASURA	(S) Ciencias (A) Arte (E) Ingeniería	La nota en esta sesión traslada el problema de la ausencia de especies en espacios contaminados. Se discuten las razones, concluyendo que la basura es el problema. Se plantean preguntas sobre la gestión de residuos y se decide crear contenedores de basura para ayudar en la situación.
9. CUIDAMOS EL PLANETA	(S) Ciencias (M)Matemáticas (T) Tecnología	Se reflexiona sobre las acciones que llevaron al regreso de los animales y leen una nota de Rita que destaca la importancia de conservar el ecosistema y cuidar el planeta. Se discuten las acciones individuales para preservar el medio ambiente. Después se realiza un juego interactivo que destaca acciones que hacen feliz al planeta y acciones que le entristecen. Se enfatiza no solo identificar las acciones correctas, sino también encontrar las mejores alternativas para preservar el medio ambiente.
10. ADIOS RITA	(S) Ciencias (A) Arte	Rita agradece la ayuda de los niños y se despide. Abren un regalo, un cuento llamado "Mi Vida de Abeja", que la maestra lee para todos. Se concluye con preguntas de evaluación de los aspectos trabajados y se realizan dibujos para Rita.

Instrumentos de recogida de información. La obtención de información se llevó a cabo a través de las intervenciones y discusiones en las asambleas, ya que se consideró la opción

más apropiada debido a las posibles dificultades de comunicación en los niños de esta edad. Además, se emplearon las producciones elaboradas por los alumnos como otro medio de recopilación de datos. La información recabada fue cotejada

con los registros en el diario de las docentes que participaron en la implementación.

4. Análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados derivados de la implementación de la propuesta.

En la primera sesión los niños evidenciaron tener conocimientos previos significativos sobre la contaminación y la preservación del medio ambiente, ya que pudieron identificar acciones perjudiciales que observaron en su entorno, como, por ejemplo, mencionando situaciones como "mi papá tiró basura a la playa". En relación con el conocimiento acerca de las abejas, sus conocimientos eran más limitados, expresando rechazo y miedo con afirmaciones como "las abejas pican" o "a mi mamá la picaron 20 abejas". Sin embargo, el problema inicial presentado junto a Rita y su nota, así como la maqueta contaminada, despertaron un gran interés y curiosidad en los alumnos. Estuvieron plenamente involucrados durante toda la sesión, expresando verbalmente su deseo de ayudar a Rita a restaurar la presencia de animales en la villa contaminada.

En la segunda sesión, los niños demostraron un gran entusiasmo al descubrir una nota de Rita y un rompecabezas. Sin embargo, un error en la elaboración del rompecabezas, hizo que presentará un nivel de dificultad elevado, lo que hizo perder rápidamente el interés. En la segunda parte de la sesión, los alumnos recuperaron su entusiasmo al participar en la técnica de plasmación con un globo y tempera, culminando en la creación de un mural que incorporó todos los dibujos (Figura 1).



Figura 1: Mural creado

En la tercera sesión, al utilizar analogías para explicar los contenidos relacionados con la colmena y los roles de las abejas (Figura 2), los estudiantes lograron comprender fácilmente los conceptos y desarrollar empatía hacia las abejas al identificar las "similitudes". Sin embargo, la actividad grupal tuvo un desempeño deficiente ya que los alumnos no tenían experiencia previa en actividades psicomotrices grupales. En el centro educativo, la psicomotricidad se enfoca principalmente en actividades individuales. Por esta razón, en caso de repetir la actividad en el futuro, sería importante tener en cuenta este aspecto y diseñar una actividad más sencilla.



Figura 2: Maqueta colmena

Los estudiantes demostraron una fuerte disposición para ayudar a Rita a obtener flores de colores durante la cuarta sesión. En la asamblea, se plantearon diversas soluciones, como "pintar la flor con rotulador" o "aplicar pintura por encima". Finalmente, llegaron a la conclusión de llenar un vaso con agua, añadir pintura y colocar la flor. Aunque ya tenían conocimientos sobre la mezcla de colores secundarios, mostraron entusiasmo durante el proceso. Además, la maestra planteó preguntas reflexivas sobre los temas tratados el día anterior y por la mañana, evidenciando que los conocimientos estaban consolidados. Al disfrutar tanto la carrera de abejas (Figura 3), los niños expresaron el deseo de repetirla en días posteriores.



Figura 3: Carrera de abejas

En la quinta sesión, empatizaron con la abejita Rita y entre todos en la asamblea plantearon diferentes soluciones. La más viable para ellos era "comprar plantas para Rita y poner flores por la ciudad", pero observando mejor lo que había dejado Rita en clase, se dieron cuenta que tenían que plantar semillas. Respecto al cuidado de la planta, los niños eran muy conscientes de que son seres vivos, y que al igual que las personas, necesitan ser cuidadas para sobrevivir. Se les preguntó que necesitaban y contestaron: "agua", "semillas", "tierra", "cariño" y "abejas". Todavía no se les había explicado el

concepto de polinización, pero tenían ciertos conocimientos previos.

A la hora de decorar los maceteros y los identificadores, y posteriormente plantar semillas, se mostraron muy ilusionados por saber cuánto tiempo iban a tardar en crecer. Desde ese día cada responsable quería regar las plantas, y cuando entraban en el aula iban a fijarse si ya habían crecido.

En la sexta sesión, enfocada en la polinización, se les explicó a los niños el proceso; todos comprendieron claramente el proceso, que luego reforzaron al ver un video real. Además, los alumnos confeccionaron abejas con limpiapipas y las introdujeron en la colmena (Figura 4). Esta actividad resultó muy motivadora para los alumnos.



Figura 4: Abejas creadas en el panal

En la séptima sesión, los alumnos en la presentación del problema comprendían la importancia del agua porque "sin agua nos podemos morir" y "los animales necesitan ríos", y entre todos pensaron en poner "vasos de agua con escaleras para las abejas". Respecto a las medidas para ahorrar agua comprendían su importancia porque: "dije a mi hermana que cerrará el grifo mientras se lavaba los dientes", "cuando me lavo las manos cierro el grifo"... . Con la gamificación se consiguió volver a captar su atención y entre todos hablaron sobre como ahorrar agua en casa y en el cole

En el octavo día, una niña llevó un juguete en forma de seta para la villa para ver si atraía a los animales. Durante la lectura de la nota, los niños expresaron la idea de que "los animales no regresan a la Villa debido a la basura" y destacaron la importancia de desechar adecuadamente los desechos. En respuesta a la pregunta sobre qué hacer con la basura, mencionaron acciones como "clasificar una copa en el contenedor de vidrio", "arrojarla al contenedor y esperar al camión de la basura" y "colocar cartones vacíos en un contenedor de cartón". Aunque los estudiantes comprendían el concepto de reciclaje como "colocar cada cosa en su lugar" y conocían los contenedores y sus colores, aún tenían dudas sobre dónde desechar elementos como papel de aluminio, latas de refrescos y otros envases no plásticos.

Durante la actividad de creación de contenedores, los niños mostraron entusiasmo al pintarlos y luego explicaron a sus compañeros lo que habían dibujado para indicar qué debían arrojar en ella (Figura 5). Dada la atractiva naturaleza de la actividad, que consistía en pintar una caja, trabajaron colaborativamente sin ninguna discusión, incluso ofreciéndose

ayuda mutua con frases como "¿te ayudo?". Por esta razón, la intervención de la maestra apenas fue necesaria. Cuando se les preguntó sobre los hábitos en casa, muchos niños mencionaron tener múltiples papeleras, como, por ejemplo: "en donde trabaja papá, se tira papel".

La actividad que más disfrutaron en la sesión fue "limpiamos la Villa", ya que implicaba sumergir las manos en gelatina y retirar toda la basura, aunque algunos la encontraron un tanto "pringosa".



Figura 5: Contenedores creados por los alumnos

En la novena sesión, los niños quedaron asombrados al descubrir que habían contribuido con éxito para ayudar a Rita, resultando en la presencia de animales en Villa Pisuegra. Todos los alumnos estaban familiarizados con las acciones perjudiciales y beneficiosas para el planeta, pero aún así, mostraron atención debido a la gamificación. Además, proporcionaron ejemplos de cómo realizar acciones positivas, como indicar que "se pueden recoger las hojas del suelo, pero no arrancarlas de la planta". Más tarde, durante el recreo, varios alumnos recogieron hojas del suelo y explicaron que de esa manera no se causaba daño a las plantas.

En la última final, se ha observado la evolución en las respuestas de los niños, demostrando así el logro de los objetivos establecidos. Como anécdota interesante, durante la asamblea se explicó que debían hacer un dibujo para Rita relacionado con cualquier aspecto de las abejas. Una niña preguntó si podía dibujar un arcoíris y, al final, todos los alumnos incorporaron uno en sus dibujos, a pesar de que no se había mencionado durante toda la propuesta.

En términos generales, es destacable que, durante las actividades realizadas en la asamblea, los alumnos mantuvieron una actitud respetuosa y receptiva hacia sus compañeros. Valoraron las intervenciones de los demás y participaron en debates sobre diversos planteamientos. A pesar de ello, la maestra tuvo que gestionar los turnos de palabra y, en ocasiones, recordar la importancia de escuchar a los compañeros que estaban hablando y respetar sus turnos.

En relación con el hilo conductor de la Abejita Rita, es notable que los niños desarrollaron una fuerte empatía hacia la mascota del proyecto. La cuidaban, jugaban con ella y encontraban en ella un respaldo emocional.

Finalmente, como complemento a la propuesta de intervención, se diseñaron una serie de actividades manipulativas que se llevaron a cabo en el aula. Estas actividades vinculaban la propuesta de intervención con el proyecto central del centro (la granja), permitiendo así establecer conexiones entre los aprendizajes. Los niños, al identificar un dibujo de una abeja, señalaban emocionados "mira, es la Abejita Rita", evidenciando que la propuesta logró eliminar prejuicios y rechazos hacia esta especie.

Como conclusión, se ha observado que la mayoría de los niños ha cumplido con los criterios de evaluación, tal como se refleja en sus respuestas y en algunos eventos concretos.

5. Conclusiones e implicaciones

El objetivo primordial de este trabajo fue formular una propuesta científico-ambiental destinada al segundo ciclo de Educación Infantil (3-4 años), llevar a cabo su implementación y evaluar sus efectos en el aprendizaje y la conciencia ambiental de los niños. Tras una revisión exhaustiva, no se hallaron secuencias de aprendizaje similares abordando temas como los insectos, los problemas ambientales y la disminución de polinizadores en esta etapa específica. Por ende, se sugiere que esta propuesta pueda servir como fuente de inspiración para futuras elaboraciones de secuencias educativas y estudios centrados en esta temática. A partir de los resultados expuestos, se procede a resumir algunas de las conclusiones obtenidas.

Los problemas ambientales que sufren las abejas y otros insectos constituyen un desafío socio-científico complejo, cuya comprensión requiere el análisis de datos vinculados a las diversas causas que lo provocan. Es esencial abordar estas cuestiones desde la infancia, como se ejemplifica en esta experiencia, permitiendo la implementación de acciones adaptadas a sus capacidades educativas. Esto incluye sensibilizar a los niños sobre los desafíos del desarrollo sostenible, fomentar prácticas responsables de consumo y ahorro, y participar en la búsqueda de soluciones. De este modo, los niños pueden relacionar datos con conclusiones, facilitando la construcción de argumentos, siempre bajo la guía del docente.

En cuanto a la realización de la propuesta, desde el principio se buscó que los niños desempeñaran un papel protagonista en todo el proceso de aprendizaje. Aunque se mantuvo la estructura planificada inicialmente, fue necesario realizar adaptaciones que surgieron debido a la participación de los niños. Se hizo hincapié en que experimentaran, un paso esencial para enfrentar situaciones de mayor complejidad cognitiva, un aspecto a veces descuidado en algunas aulas debido a las inseguridades de los docentes. Por lo tanto, siguiendo la perspectiva de Scheer et al. (2012) y Henriksen et al. (2017), es crucial que los maestros reciban formación en el enfoque STEAM para poder impulsar tanto su aplicación como el desarrollo de la creatividad en sus alumnos.

Es crucial resaltar que la planificación llevada a cabo ha sido apropiada, y esto se atribuye a la elección de contenidos

científicamente relevantes, la consideración de los logros y limitaciones de los niños, la construcción de conocimientos de distintos tipos, el uso de medios y recursos cercanos a los niños, y la implementación de una evaluación integrada en el proceso de aprendizaje. Todo esto se realiza siempre teniendo en cuenta tanto los intereses como las emociones de los niños. Adquirir conocimientos sobre las abejas, las plantas, la polinización y los efectos de distintos problemas ambientales implica comprender características fundamentales de estos organismos, sus funciones vitales, la importancia de la polinización y el funcionamiento del sistema ambiental. Para lograrlo, es esencial llevar a cabo actividades que faciliten la conexión entre ambos tipos de organismos y la relación de estos con el entorno, mediante observaciones, identificaciones y diversas clasificaciones.

En relación con los resultados obtenidos, es relevante destacar que no se han identificado impedimentos en la comprensión de los aspectos abordados. Los niños han demostrado la capacidad de reconocer, denominar y representar elementos del entorno de las abejas, su anatomía, el proceso de polinización y los problemas ambientales. Como resultado, se han manifestado señales de conciencia ambiental y comportamientos sostenibles entre los niños, quienes identifican conductas perjudiciales en su entorno o entre sus pares y participan en corregirlas.

Para concluir, los niños han disfrutado durante el proceso educativo, y perciben que el tiempo dedicado a la temática ha sido breve. Han desarrollado empatía hacia la figura de la abeja, alterando su perspectiva previa, y han evidenciado compromiso en la preservación del medio ambiente para prevenir daños al planeta y su entorno. En consecuencia, se puede afirmar que los niños han alcanzado un aprendizaje significativo y gratificante, dado que han logrado discutir y reflexionar más allá de la experiencia en sí misma.

En síntesis, la iniciativa demostró ser exitosa y provechosa para toda la comunidad educativa, a pesar del esfuerzo y compromiso requeridos para su planificación e implementación. En realidad, se anticipa que esta vivencia actúe como fuente de inspiración y estímulo para otros docentes, instándolos a ofrecer una educación ambiental de excelencia desde las etapas iniciales, fomentando en los niños prácticas adecuadas para el cuidado y el respeto hacia el planeta.

Referencias bibliográficas

- Allsopp, M., Lange, W. y Veldtman, R. (2008). Valuing insect pollination services with cost of replacement. *PLoS ONE*, 3 (9), e3128.
- Amorin de Abreu, T, Lorenzo Rial, M. A., Álvarez Lires, M.M., Álvarez Lires, F. J. (2022) Jugando con el agua en un aula de Educación Infantil para explicar cambios de estado *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3).
- Anderson, N. (2012). Design Thinking: Employing an Effective Multidisciplinary Pedagogical Framework to Foster Creativity and Innovation in Rural and Remote Education. *Australian & International Journal of Rural Education*, 22(2), 43-52.
- Cabe, K. (2015). Teaching Science during the Early Childhood Years. National Geographic Learning/Cengage.
- Dam, R., y Siang, T. (2018). *5 stages in the design thinking process*. <https://bit.ly/3sSMgLz>
- Eshach, H., y Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of science education and technology*, 14(3), 315-336.
- Fisher, M.L., Miller, D.M. y Jamison, K. (2014). *The buzz about bees: Honey bee biology and behavior*. Blacksburg: Virginia State University.
- García, E., Rosado, M. y Hernaz, J. (2012). *La colmena viajera. Guía para el docente*. Gijón: Asociación Española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de Biodiversidad.
- García-Fuentes, O. (2021). STEAM na educación infantil a través dos recunchos e da aprendizaxe baseada en retos. *Revista Galega De Educación*, (80), 16-18. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=7975919>
- García-Fuentes, O., Raposo-Rivas, M., y Martínez-Figueira, M.E.(2023).El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34 (1), 191-202
- Gates, A. E. (2017). Benefits of a STEAM Collaboration in Newark, New Jersey: Volcano Simulation Through a Glass-Making Experience. *Journal of Geoscience Education*, 65(1), 4-11. <https://doi.org/10.5408/16-188.1>
- Greca, I. (2018). La enseñanza STEAM en la educación primaria. En I.M. Greca y J.A. Meneses (Coords.), *Proyectos STEAM para la educación primaria. Fundamentos y aplicaciones prácticas*(pp.19-39). Dextra Ediciones
- Hecker J. (2008) *La casa de los pequeños exploradores*. Ariel: Barcelona.
- Henriksen, D., Richardson, C., y Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking skills and Creativity*, 26, 140-153. <http://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.10.001>
- Lagua M., Vidal C. (2008) *Rincones de actividad en la Escuela Infantil (0 a 6 años)*. Barcelona: Graó.
- Montero, B., Conde, M.C. y Sánchez, J.S. (2016). Investigamos las abejas a través de una propuesta en el aula de educación infantil. En J. L. Bravo Galán (ed.), *27 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1149-1157). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Novo, M. (2017). *La Educación Ambiental: Bases éticas, conceptuales y metodológicas* (4a edición). Editorial Universitas, S.A.
- Prat, M., & Sellas, I. (2021). STEAM en Educación Infantil. Una visión desde las matemáticas. *Didacticae*, 10.

- Prendes, M.P., Solano, I.M. y Sanchez, M.M. (2021). *Tecnologías y Pedagogía para la enseñanza STEM*. Editorial Piramide.
- Prieto López, M. M. y Torralba-Burrial, A. (2021). Aprendiendo con las abejas en el primer ciclo de Educación Infantil. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 5(2), 55-70. DOI: <https://doi.org/10.17979/arec.2021.5.2.8262>
- Prokop, P., y Tunnicliffe, S. D. (2008). "Disgusting" animals: Primary school children's attitudes and myths of bats and spiders. *Eurasia Journal of mathematics, science and technology education*, 4(2), 87-97.
- Rodríguez-Loinaz, G., Toral, N. y Palacios-Agundez, I. (2018). Bee-Plant Relationship in Early Childhood: a study through the analysis of children's drawings. *Proceedings*, 2(21), 1351. DOI: <https://doi.org/10.3390/proceedings2211351>
- Rule, A., Atwood-Blaine, D., Edwards, C., y Gordon, M. (2016). Art-Integration through Making Dioramas of Women Mathematicians' Lives Enhances Creativity and Motivation. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 1(2), 84-103. <https://cutt.ly/Igj4hUp>
- Sánchez-Bayo, F. y Wyckhuys, K. (2019) Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8-27.
- Scheer, A., Noweski, C., y Meinel, C. (2012). Transforming Constructivist Learning into Action: Design Thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3), 8-19.
- Stefanescu, C., Aguado, L. O., Asís, J. D., Baños-Picón, L., Cerdá, X., Marcos, M. Á., Mico, E., Ricarte, A., & Tormos, J. (2018). Diversidad de insectos polinizadores en la península Ibérica. *Ecosistemas, Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 27(2), 9-22. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1391>
- Sugrañes E., Alós M., Andrés N., Casal S., Castrillo C., Medina N., Yuste M. (2012) Observar para interpretar. Actividades de vida cotidiana para la educación infantil (2-6). Barcelona: Graó.
- Teske, J. y Pittman, P. (2016). Eighth Graders Explore Form and Function of Modern and Fossil Organisms. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 2(1), 79-94
- Torres-Porras, J., Alcántara, J., Arrebola, J. C., Rubio, S. J., & Mora, M. (2017). Trabajando el acercamiento a la naturaleza de los niños y niñas en el Grado de Educación Infantil. Crucial en la sociedad actual. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 14(1), 258-270.
- Valin, A., Moledo, L., López Maceiras, M. y García-Rodeja, I. (2012). Un proyecto de ciencias en el aula de infantil: las abejas. En J. M. Domínguez Castiñeiras (ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 787-794). Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela & APICE.
- Vega S. (2007) *Ciencias 3-6. Laboratorios de Ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.
- Vizcaino I. M. (2008) *Guía fácil para programar en Educación Infantil (0-6 años). Trabajar por proyectos*. Madrid: Wolters Kluwer..