



Religación
Press

INDAGACIÓN CIENTÍFICA DESDE EDADES TEMPRANAS CON ENFOQUE STEAM

Estrategias didácticas para educación inicial y primaria

Sassy Emperatriz Gaytan Reyna
Mirtha Jacqueline Bocanegra Solorzano
Yaneth Yackeline Silva Mercado
Victor Michael Rojas Rios
Julia Nohemi Rebaza Iparraguirre



Educación

Sassy Emperatriz Gaytan Reyna, Mirtha Jacqueline Bocanegra Solorzano,
Yaneth Yackeline Silva Mercado, Victor Michael Rojas Rios,
Julia Nohemi Rebaza Iparraguirre

Indagación científica desde edades tempranas con enfoque steam.

*Estrategias didácticas para educación inicial y
primaria*

Religación Press
[Ideas desde el Sur Global]

*Scientific Inquiry from Early Ages with a STEAM Approach.
Didactic Strategies for Early Childhood and Primary Education*

*Investigação Científica desde a Primeira Infância com Abordagem
STEAM.
Estratégias Didáticas para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental*

Religación Press

[Ideas desde el Sur Global]

Equipo Editorial

Editorial team

Ana B. Benalcázar

Editora Jefe / Editor in Chief

Felipe Carrión

Director de Comunicación / Scientific Communication Director

Melissa Díaz

Coordinadora Editorial / Editorial Coordinator

Sarahi Licango Rojas

Asistente Editorial / Editorial Assistant

Consejo Editorial

Editorial Board

Jean-Arsène Yao

Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova

Fabiana Parra

Mateus Gamba Torres

Siti Mistima Maat

Nikoleta Zampaki

Silvina Sosa

Victor Ancajima Miñán

.....

Religación Press, es parte del fondo editorial del Centro de Investigaciones CICSAL-RELIGACIÓN | Religación Press, is part of the editorial collection of the CICSAL-RELIGACIÓN Research Center |

Diseño, diagramación y portada | Design, layout and cover: Religación Press.

CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.

Correo electrónico | E-mail: press@religacion.com

www.religacion.com

Disponible para su descarga gratuita en | Available for free download at

<https://press.religacion.com>

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

This title is published under an Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.



El presente libro tienen el aval del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina - CICSHAL.



Título: Indagación científica desde edades tempranas con enfoque STEAM.
Estrategias didácticas para educación inicial y primaria

Derechos de autor | Copyright: Sassy Emperatriz Gaytan Reyna, Mirtha Jacqueline Bocanegra Solorzano, Yaneth Yackeline Silva Mercado, Víctor Michael Rojas Ríos, Julia Nohemi Rebaza Iparraguirre

Primera Edición | First Edition: 2026

Editorial | Publisher: Religación Press

Materia Dewey | Dewey Subject: 372 - Educación primaria

Clasificación Thema | Thema Subject Categories: JNLB - Escuelas primarias e intermedias | JNLA - Preescolar y jardín de infancia | JNU - Enseñanza de una materia específica

BISAC: EDU029030

Público objetivo | Target audience: Profesional / Académico | Professional / Academic

Colección | Collection: Educación

Soportal Format: PDF / Digital

Publicación | Publication date: 2026-07-20

ISBN: 978-9942-594-90-7

[APA 7]

Gaytan Reyna, S. E., Bocanegra Solorzano, M. J., Silva Mercado, Y. Y., Rojas Rios, V. M., & Rebaza Iparraguirre, J. N. (2026). *Indagación científica desde edades tempranas con enfoque steam: estrategias didácticas para educación inicial y primaria*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.458>

Revisión por pares

El presente libro constituye el resultado de un riguroso proceso de investigación académica, cuya calidad metodológica y solidez argumental han sido validadas mediante un sistema de revisión por pares externos implementado bajo el protocolo de doble ciego, bajo la supervisión del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina (CICSHAL). Como garantía de transparencia y rigor científico, los informes de evaluación realizados por los especialistas designados se conservan en el archivo institucional de la editorial, a disposición de las instancias que así lo requieran.

Peer Review

This book is the result of a rigorous academic research process, whose methodological quality and argumentative solidity have been validated through an external peer-review system implemented under a double-blind protocol, under the supervision of the Center for Research in Sciences and Humanities from Latin America (CICSHAL). As a guarantee of transparency and scientific rigor, the evaluation reports prepared by the designated specialists are preserved in the publisher's institutional archives, available to any party that may require them.

Sobre los autores

ABOUT THE
AUTHORS

Sassy Emperatriz Gaytan Reyna

Universidad César Vallejo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0009-0002-5186-7045>
segaytan@ucvvirtual.edu.pe
sassygrvla@gmail.com

Graduada de la carrera de Educación Inicial, y de la maestría de la Universidad Nacional de Trujillo con mención en Educación Infantil. Docente nombrada por el Ministerio de Educación en la UGEL 03 - Trujillo Noreste.

Mirtha Jacqueline Bocanegra Solorzano

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0009-0004-6771-2771>
jmirthabs@gmail.com

Licenciada en Educación Primaria por la Universidad Nacional de Trujillo. Docente nombrada por el Ministerio de Educación en la UGEL 03 - Trujillo Noreste en la Institución Educativa Pública "Everardo Zapata Santillana"

Yaneth Yackeline Silva Mercado

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0000-0001-6716-3187>
ysilva@unitru.edu.pe
e51893608@gmail.com

Doctora en Ciencias de la Educación. Maestra en psicología educativa. Licenciada en educación inicial - UNT. Segunda especialidad en atención al niño en edad temprana. Docente asociada en la Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación de la UNT.

Victor Michael Rojas Rios

Universidad César Vallejo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-1125-4519>

vrojas@ucv.edu.pe

Licenciado en Educación Primaria, Magíster en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa y Doctor en Administración de la Educación por la Universidad César Vallejo. Docente universitario con más de quince años de experiencia.

Julia Nohemi Rebaza Iparraguirre

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9470-4214>

jrebazai@unitru.edu.pe

Jhulyry@gmail.com

Graduada de la carrera de Educación Inicial, y de la maestría de la Universidad Católica de Trujillo con mención en Gestión y acreditación educativa. Docente auxiliar nombrada en la Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación de la UNT.

Resumen

Este libro invita a redescubrir la ciencia desde la experiencia, el juego y la exploración directa del entorno. Con la curiosidad infantil como motor, propone que los niños observen, pregunten, experimenten y compartan sus hallazgos, transformando el aprendizaje en una aventura viva. Frente a una enseñanza fragmentada, la obra apuesta por el enfoque STEAM y el biohuerto escolar como escenario ideal: un espacio donde germinan la indagación, el pensamiento crítico, la responsabilidad ambiental y el trabajo colaborativo. El docente, como mediador, guía preguntas, observaciones y registros, tejiendo experiencias significativas. En síntesis, este libro demuestra que el biohuerto, integrado a STEAM, es mucho más que un jardín: es un aula abierta donde la ciencia se siembra, se cultiva y florece en cada etapa de la educación inicial y primaria.

Palabras clave:

Indagación científica; Enfoque STEAM; Biohuerto escolar; Educación inicial; Aprendizaje vivencial.

Abstract

This book invites readers to rediscover science through hands-on experience, play, and direct exploration of the environment. Driven by children's innate curiosity, it proposes that young learners observe, question, experiment, and share their findings, thereby transforming learning into a living adventure. In contrast to fragmented science instruction, the work advocates for the STEAM approach and positions the school garden as an ideal setting—a space where inquiry, critical thinking, environmental responsibility, and collaborative work take root. The teacher, acting as a mediator, orchestrates questions, observations, and records, weaving together meaningful learning experiences. In essence, this book demonstrates that the school garden, when integrated with STEAM, is far more than a plot of land: it is an open classroom where science is sown, cultivated, and blossoms at every stage of early and primary education.

Keywords:

scientific inquiry, STEAM approach, school garden, early childhood education, experiential learning.

Resumo

Este livro convida a redescobrir a ciência por meio da experiência, do jogo e da exploração direta do entorno. Tendo a curiosidade infantil como motor, propõe que as crianças observem, questionem, experimentem e compartilhem suas descobertas, transformando a aprendizagem numa aventura viva. Em oposição ao ensino fragmentado, a obra aposta na abordagem STEAM e na horta escolar como cenário ideal: um espaço onde germinam a investigação, o pensamento crítico, a responsabilidade ambiental e o trabalho colaborativo. O docente, na função de mediador, orienta perguntas, observações e registros, tecendo experiências significativas. Em síntese, este livro demonstra que a horta escolar, integrada ao STEAM, é muito mais que um jardim: é uma sala de aula aberta onde a ciência se semeia, se cultiva e floresce em cada etapa da educação infantil e do ensino fundamental I.

Palavras-chave:

investigação científica, abordagem STEAM, horta escolar, educação infantil, aprendizagem vivencial.

INDAGACIÓN CIENTÍFICA DESDE EDADES TEMPRANAS CON ENFOQUE STEAM:

estrategias didácticas para educación inicial y primaria

CONTENIDO

Revisión por pares	7
Peer Review	7
Sobre los autores	8
About the authors	8
Resumen	10
Abstract	10
Resumo	11
Prólogo	16

Capítulo 1

Introducción	19
La curiosidad infantil como base del aprendizaje	20
El asombro y la exploración en la primera infancia	23
Capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos	28
El rol del docente como mediador del pensamiento científico	30
Mediación pedagógica	30
Conocimiento científico	34

Capítulo 2

Enseñar ciencia desde un enfoque integrador	37
Introducción	37
¿Por qué enseñar ciencia desde una mirada integradora?	38
Limitaciones de la fragmentación: la "ciencia de papel"	40
Aprendizaje activo, vivencial y contextualizado	40
La indagación científica como ruta natural en edades tempranas	41
Enseñar ciencia desde un enfoque integrador	44
Integración curricular: más allá de la interdisciplinariedad	46
STEAM como modelo pedagógico para la enseñanza de la ciencia	46
Relación entre la indagación científica y el enfoque STEAM	51

Capítulo 3

El biohuerto escolar como escenario de indagación científica con enfoque STEAM	58
Introducción	59
El biohuerto escolar como ambiente vivo de aprendizaje	59
De la experiencia cotidiana a la situación significativa	60
La pregunta infantil como punto de partida de la indagación	61

El biohuerto como espacio de integración curricular en clave STEAM	64
El rol mediador del docente en las experiencias de indagación	67
Evidencias de aprendizaje y documentación de la experiencia	69
Hacia una pedagogía del biohuerto en educación inicial y primaria	70
Cierre	72

Capítulo 4

Proyectos de indagación científica en el biohuerto para educación inicial	75
Introducción	76
Proyecto STEAM 1: creamos una nueva forma de regar nuestras plantas	83
Situación significativa	83
Preguntas movilizadoras	84
Desarrollo del proyecto	85
Integración STEAM	85
Rol docente	86
Aporte formativo	87
Proyecto STEAM 2: descubrimos cómo nacen y crecen las plantas	87
Preguntas movilizadoras	88
Desarrollo del proyecto	89
Integración STEAM	89
Rol docente	90
Evidencias y producto final	90
Aporte formativo	90
Proyecto STEAM 3: investigamos sobre los animales que viven en el biohuerto	91
Situación significativa	91
Preguntas movilizadoras	92
Desarrollo del proyecto	92
Rol docente	93
Evidencias y producto final	94
Aporte formativo	94
Aportes pedagógicos de proyectos al desarrollo de la indagación científica	94
Cierre	100

Capítulo 5

Proyectos de indagación científica en el biohuerto para educación primaria	102
Introducción	103
La progresión de la indagación científica en primaria	105
Proyectos de aula con enfoque STEAM en educación primaria	109
Proyecto 1: difundimos en diversos textos los cuidados del biohuerto escolar para obtener buenas hortalizas	113
Situación significativa	114

Propósito pedagógico	115
Integración curricular y enfoque STEAM	115
Desarrollo del proyecto	116
Evidencias y productos	117
Aporte formativo	118
Proyecto 2: participamos en la expoferia “Del biohuerto a tu mesa”	119
Situación significativa	119
Preguntas movilizadoras	120
Integración curricular y enfoque STEAM	121
Desarrollo del proyecto	122
Rol del docente	122
Aporte formativo	123
Secuencias didácticas clave para el desarrollo de la indagación en primaria	124
Cierre	135

Referencias	138
--------------------	-----

FIGURAS	Figura 1. Dimensiones de la curiosidad en el desarrollo y aprendizaje de la primera infancia.	20
	Figura 2. Actividad de indagación científica en educación inicial mediante experimentación con materiales simples.	22
	Figura 3. Experimentación con materiales cotidianos para el desarrollo del pensamiento científico infantil.	25
	Figura 4. Ciclo del proceso de indagación científica en el aprendizaje infantil.	27
	Figura 5. Etapas del proceso de indagación científica en el aprendizaje infantil.	28
	Figura 6. Indagación temprana a partir de la interacción con el entorno natural.	32
	Figura 7. Exploración y cuidado de plantas como experiencia inicial de indagación científica.	35
	Figura 8. Integración de la indagación científica y el enfoque STEAM en la práctica docente.	40
	Figura 9. Juego, exploración e indagación como base de la mediación docente.	43
	Figura 10. Ciclo integrador de indagación STEAM desde situaciones reales del entorno.	48
	Figura 11. Ruta de indagación integradora para el estudio del crecimiento de las plantas.	49
	Figura 12. Integración de la indagación científica y el enfoque STEAM en la práctica docente.	53
	Figura 13. Secuencia pedagógica para una indagación STEAM desde el biohuerto.	54
	Figura 14. El biohuerto como escenario de observación, exploración e indagación infantil.	63
	Figura 15. El biohuerto escolar como espacio integrador de aprendizaje STEAM.	66

Figura 16. El docente mediador y la participación familiar en el biohuerto escolar.	69
Figura 17. Gestión docente colaborativa para el desarrollo del biohuerto escolar.	71
Figura 18. Participación de los niños del nivel inicial en actividades al aire libre dentro del biohuerto escolar.	77
Figura 19. Fases del proyecto integrador desde la lógica del aprendizaje infantil	80
Figura 20. Estructura metodológica del proyecto STEAM en el biohuerto escolar	82
Figura 21. Participación de los niños en el cuidado y riego del biohuerto escolar.	84
Figura 22. Exploración y observación de plantas en el biohuerto escolar.	88
Figura 23. Indagación colaborativa y exploración del suelo en el biohuerto escolar.	91
Figura 24. Fundamentos pedagógicos del biohuerto escolar como experiencia de indagación STEAM.	95
Figura 25. Participación de los niños en el mantenimiento del biohuerto escolar.	104
Figura 26. Secuencia del proceso de indagación científica en los estudiantes.	105
Figura 27. Registro y medición de variables en el biohuerto escolar.	108
Figura 28. Aportes del enfoque STEAM en el biohuerto escolar.	111
Figura 29. Organización general del proyecto de biohuerto escolar.	114
Figura 30. Registro y observación de cultivos hidropónicos en el biohuerto escolar.	117
Figura 31. Actividades integradas para el desarrollo del proyecto STEAM en el biohuerto escolar.	119
Figura 32. Observación del biohuerto y registro de aprendizajes en cuadernos de campo.	121
Figura 33. Desarrollo de habilidades de indagación científica en contextos reales.	125
Figura 34. Construcción del sistema hidropónico y registro de observaciones en el biohuerto escolar.	132
Figura 35. Aportes pedagógicos del biohuerto escolar en la educación primaria	134

Prólogo

Educar en ciencia desde edades tempranas no significa adelantar contenidos ni convertir el aula en un espacio rígido de conceptos y definiciones. Significa reconocer la curiosidad natural de la infancia, su necesidad de explorar, jugar, tocar y experimentar para comprender el mundo que la rodea. En este proceso, el aprendizaje surge cuando el docente acompaña y da sentido a las experiencias que los estudiantes viven en contacto con su entorno.

En los primeros años, el juego constituye la base del aprendizaje. A través de él, los estudiantes observan, preguntan, prueban, se equivocan y vuelven a intentar. Estas acciones sientan las bases del pensamiento científico y permiten que la indagación se desarrolle de manera progresiva, respetando los ritmos del desarrollo infantil y la exploración con todos los sentidos.

Hoy más que nunca, la escuela está llamada a repensar sus prácticas pedagógicas y a trascender los límites del aula. Incluso en contextos urbanos, es posible generar experiencias de aprendizaje significativas cuando se promueve una enseñanza conectada con la realidad y orientada al aprendizaje vivencial.

Este libro surge a partir de una experiencia educativa real, desarrollada en un contexto urbano, en la que la integración del enfoque STEAM permitió resignificar el biohuerto escolar y convertirlo en una experiencia de aprendizaje activa, lúdica y significativa. La innovación no estuvo en el espacio en sí, sino en la manera de mirar pedagógicamente la experiencia, integrando el juego, la exploración y la indagación como ejes del aprendizaje.

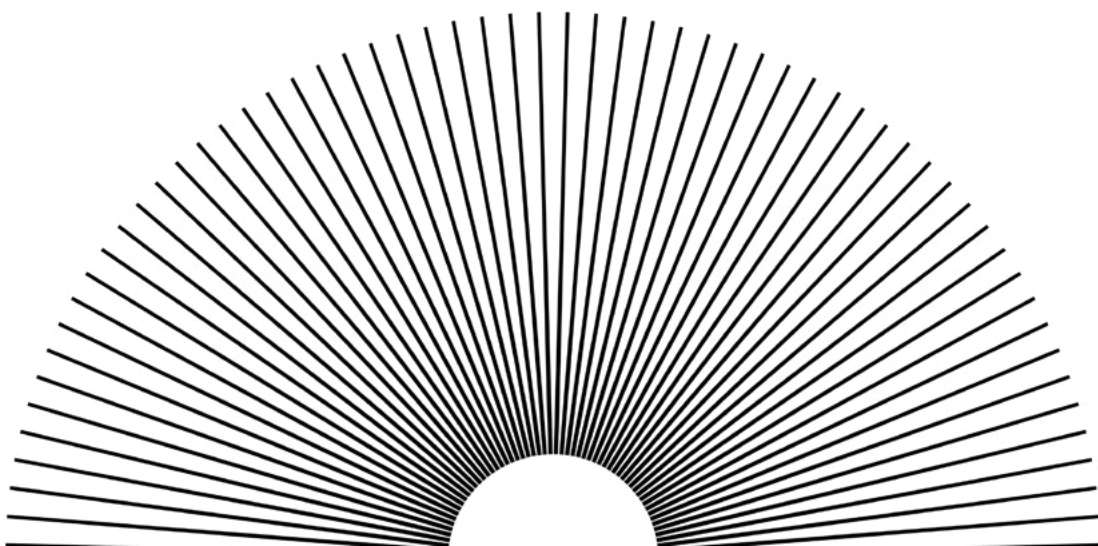
Las páginas que siguen invitan a repensar la enseñanza de la ciencia desde un enfoque integrador, reconociendo que la innovación educativa nace de decisiones pedagógicas intencionadas y contextualizadas. No se ofrecen recetas cerradas, sino orientaciones flexibles que cada docente podrá adaptar a su realidad y a sus estudiantes.

Que este libro sea una invitación a enseñar ciencia desde la experiencia, a confiar en el potencial del juego y la exploración, y a asumir el biohuerto escolar como un espacio que conecta aprendizaje, naturaleza y vida. Que inspire a los docentes a seguir construyendo prácticas educativas que formen estudiantes curiosos, críticos y comprometidos con su entorno desde los primeros años.

Los autores

Capítulo 1

Introducción



La curiosidad infantil como base del aprendizaje

La curiosidad del niño es el principal motor innato que conduce al aprendizaje y conocimiento, actúa como el motivo que dirige a los infantes a desarrollar la exploración, investigación y así logran la comprensión de su entorno inmediato. Al sentar las bases en el interés innato, la curiosidad promueve la motivación intrínseca, potencia el desempeño académico, fomenta la capacidad de resiliencia frente a los retos y desarrolla el pensamiento crítico reflexivo, formando las bases sólidas que permitirá el logro de aprendizajes a lo largo de toda la vida (Johnston et al., 2022).

Figura 1. Dimensiones de la curiosidad en el desarrollo y aprendizaje de la primera infancia.

Motor de desarrollo	Base del talento	beneficios cognitivos	Fomento de la curiosidad
• La curiosidad convierte la necesidad innata de comprender el mundo en logros de aprendizaje activo mediante interrogantes permanentes, actividades basados en explorar y lúdicas.	• El interés es el impulso que logra potenciar capacidades del niño, promoviendo profundizar los conocimientos que le interesan durante los momentos de exploración.	• Los infantes que sienten curiosidad se motivan, persisten frente a los desafíos y son aquellos que evidencian un mayor rendimiento académico cuando mantienen una actitud activa frente a los aprendizajes adquiridos.	• Podemos mejorar cuando preparamos entornos ricos y estimulantes, brindando materiales diversos (objetos naturales, no solo juguetes), siempre dando respuesta a sus interrogantes y modelando la curiosidad como adultos.

Nota: elaboración propia

Podemos decir que la curiosidad del infante no implica tan solo plantear interrogantes, sino también un impulso que motiva el desarrollo de diversas regiones cerebrales que se relacionan con la memoria y la motivación, transformando el acto educativo en una gran vivencia significativa.

Asimismo, la curiosidad del niño viene a ser un motor principal del conocimiento en edad temprana, cumpliendo un rol de catalizador que conlleva a fomentar la exploración y por ende el descubrimiento. En ese sentido, como educadores nos conlleva a tomar con gran responsabilidad evaluar cómo la curiosidad motiva el aprendizaje en niños menores de 3 años, centrando su atención en el rol esencial que tiene ante la educación temprana y las estrategias oportunas y pertinentes para promover este perfil en los infantes (Figura 1).

Además, se entiende que la curiosidad, se define como la necesidad innata de explorar y comprender su entorno, por ello, es importante para el logro de aprendizajes y el desarrollo de habilidades en edad temprana del niño (Capillo Martel & Mauricio Salazar, 2019). Potenciar la curiosidad y el asombro en los niños es relevante para la formación global, logrando avances importantes y duraderos para la adquisición de los conocimientos y desarrollo personal. Así también, la curiosidad, se comprende como la necesidad innata de descubrir y apropiarse de su entorno inmediato, es un factor principal en el avance educativo (Lillard, 2012).

La curiosidad constituye un motor innato del aprendizaje autónomo en la primera infancia. Los niños y niñas que manifiestan curiosidad suelen explorar, indagar y buscar información por iniciativa propia, lo que favorece el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y el fortalecimiento del pensamiento crítico. Fomentar la curiosidad promueve una actitud participativa frente al aprendizaje, contribuyendo a que los niños se consoliden como aprendices protagonistas y capaces de autorregular su proceso formativo (Balsera et al., 2015).

El asombro, vinculado de manera directa con la curiosidad, impulsa en los niños y niñas la exploración activa y la formación de preguntas. Este dinamismo favorece el desarrollo de habilidades cognitivas

de orden superior, tales como el pensamiento analítico y la creatividad. Asimismo, las experiencias de asombro suelen intensificar el interés por comprender fenómenos complejos, promoviendo aprendizajes más profundos y enriqueciendo los procesos creativos (Ahmadpour & Mujembari, 2015).

Los niños y niñas que vivencian experiencias de asombro y curiosidad suelen evidenciar niveles más elevados de motivación intrínseca (Figura 2). Esta forma de motivación resulta más estable y perdurable en el tiempo de aquella basada exclusivamente en estímulos o recompensas externas. En este sentido, el diseñar entornos pedagógicos que favorezcan al asombro y la curiosidad, los docentes fortalecen el compromiso de los estudiantes con sus procesos de aprendizaje y promueven una disposición positiva hacia la construcción de nuevos saberes (Hoyne & Egan, 2022).

Figura 2. Actividad de indagación científica en educación inicial mediante experimentación con materiales simples.



Nota: elaboración propia

La curiosidad y el asombro desempeñan un rol significativo en los procesos de adaptación y en el fortalecimiento de la resiliencia. Los ni-

ños y niñas que manifiestan curiosidad tienden a asumir los desafíos con una disposición favorable y a interpretar los errores como oportunidades para aprender y mejorar. Esta perspectiva, asociada a la mentalidad de crecimiento, resulta esencial para el desarrollo de la resiliencia, ya que facilita una mejor adaptación ante los cambios y la superación de dificultades (Pransiska et al., 2025) Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM

En última instancia, el asombro y la curiosidad guardan una estrecha relación con el bienestar socioemocional en la infancia. Las experiencias de asombro suelen generar las emociones como la alegría y la satisfacción, favoreciendo un estado emocional saludable. La creación de ambientes educativos que propicien este tipo de vivencia contribuye a que los niños y niñas construyan una actitud positiva y un equilibrio emocional adecuado, tal como señalan investigadores como (Trina et al., 2025a).

En síntesis, fomentar la curiosidad y el asombro durante los primeros años no solo potencia el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, sino que también fortalece el bienestar integral y la preparación para los desafíos futuros. Diseñar contextos pedagógicos que reconozcan y estimulen estas dimensiones puede generar efectos significativos y perdurables en el desarrollo holístico de los niños y niñas.

El asombro y la exploración en la primera infancia

El aprendizaje por indagación se concibe como una disposición frente a la vida, cuya esencia radica en involucrar al individuo en la comprensión y análisis de un problema, promoviendo a partir de ellos la búsqueda y construcción de posibles soluciones. En el contexto del ambiente educativo, este enfoque busca que el docente acompañe a los es-

tudiantes en la expresión y desarrollo de sus ideas, estimulando el pensamiento mediante preguntas orientadoras y procesos permanentes de indagación. Además, se busca que los estudiantes exploren con interés, profundicen en las ideas y desarrollen una capacidad de asombro frente a la realidad, promoviendo procesos de análisis, comprensión y reflexión (Dereli İman et al., 2019). En este contexto, el enfoque de aprendizaje por indagación favorece la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento, contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, fortalece la capacidad para la resolución de problemas y potencia habilidades vinculadas a los procesos científicos y matemáticos.

Estos aspectos resultan fundamentales para consolidar una práctica pedagógica orientada al desarrollo de aprendizajes mediante el enfoque de proyectos. En este marco, la indagación puede entenderse como una disposición mental marcada por la exploración, la investigación y la curiosidad. Indagar implica la búsqueda constante de la verdad, la información o el conocimiento, proceso que forma parte de la naturaleza humana y se manifiesta desde el nacimiento al largo de toda la vida.

El postulado: “Dímelo y se me olvidará, muéstramelo y lo recordaré, involúcrame y entenderé” refleja la esencia del aprendizaje por indagación. Desde esta perspectiva, la indagación no debe entenderse únicamente como un método para enseñar ciencias, historias u otras áreas del conocimiento; más bien, constituye un enfoque educativo que orienta la selección de contenidos y temas, promoviendo la formulación de preguntas auténticas en cualquier momento y por parte de cualquier participante del proceso educativo (Junge et al., 2021).

Este enfoque demanda que los estudiantes desarrollen un pensamiento y realicen procesos de investigación que les permitan arribar a soluciones razonadas frente a un problema, en ellos radica la relevancia de la indagación. Asimismo, la enseñanza basada en la indagación colo-

ca al estudiante en el centro del proceso educativo, prioriza el planteamiento del problema por encima de la simple transmisión de respuestas y fomenta el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Dicho proceso se desarrolla en un entorno de aprendizaje que integra dimensiones físicas, intelectuales y sociales. Finalmente, la indagación favorece que los docentes fortalezcan sus capacidades para acompañar y orientar el progreso del conocimiento en los estudiantes (Figura 3).

Figura 3. Experimentación con materiales cotidianos para el desarrollo del pensamiento científico infantil.



Nota: elaboración propia

La indagación debe emplearse como una estrategia fundamental para el aprendizaje por diversas razones. En primer lugar, vivimos en un contexto dinámico y de constante transformación; por ello, los niños y las niñas necesitan desarrollar una comprensión amplia de la vida contemporánea. Asimismo, la sociedad actual avanza con rapidez, se caracteriza por la interconexión global y presentar una fuerte orientación hacia la tecnología. En este sentido, se hace necesario formar personas

capaces de resolver problemas y pensar críticamente, es decir, una fuerza laboral que actúe y se desempeñe de manera inteligente.

Otros factores que favorecen el uso de la indagación se relacionan con los beneficios que aporta el proceso de aprendizaje: contribuye a mejorar la actitud y el rendimiento de los estudiantes, favorece una comprensión más significativa de los contenidos y promueve el descubrimiento y la construcción del conocimiento matemático.

Entre las principales características del enfoque por indagación se destaca que promueve la participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento. Asimismo, favorece el desarrollo del pensamiento crítico, fortalece la capacidad para la resolución de problemas y potencia las habilidades relacionadas con los procesos científicos y matemáticas. De igual manera, orienta a los estudiantes en la formulación y expresión de conceptos a través de preguntas guiadas, y posibilita que el uso de la tecnología conecte a los estudiantes con su comunidad local y con el contexto global (Marshall, 2017). La enseñanza basada en la indagación se produce de tres maneras, estas se dan en forma continua (Figura 4).

Figura 4. Ciclo del proceso de indagación científica en el aprendizaje infantil.



Nota: elaboración propia

Los estudiantes desarrollan la capacidad de aprender a aprender cuando fortalecen habilidades como la observación, el razonamiento, el pensamiento crítico y la facultad de argumentar, justificar o cuestionar el conocimiento. Este proceso también se favorece al estimular la creatividad y la curiosidad, al mismo tiempo que se promueve una participación activa en la regulación y control de su propio aprendizaje.

La indagación eficaz se concibe como un proceso que va más allá de la simple formulación de preguntas. Se trata de una actividad compleja, en la que los individuos procuran transformar la información en conocimiento significativo y útil para sí mismos. Asimismo, este proceso implica que el niño tenga en cuenta diversos elementos involucrados, tales como el contexto en el que surgen las preguntas, el marco de referencia desde el cual se plantean, el enfoque que orienta su formulación y los

distintos niveles de profundidad que puedan alcanzar dichas preguntas (Awang et al., 2020).

Capacidades de la competencia Indaga mediante métodos científicos

Las competencias científicas comprenden un conjunto de experiencias, tanto teóricas como prácticas, que permiten al ser humano comprender su entorno y responder de manera pertinente a las diversas demandas de la vida (Woo, 2014).

Figura 5. Etapas del proceso de indagación científica en el aprendizaje infantil.



Nota: elaboración propia

Puede ser diferente de una habilidad, a una motivación o a un pre-requisito en otro contexto. Esta competencia hace referencia a diversas dimensiones (Figura 5).

La dimensión saber, se orienta al desarrollo de capacidades para comprender, reconocer y conocer diversos contenidos, así como para caracterizar distintas tipologías e identificar teorías desde perspectivas diferentes a las que tradicionalmente se han utilizado.

La dimensión saber hacer, engloba habilidades y competencias vinculadas al ámbito procedimental, tales como adaptar imaginar y desarrollar procesos prácticos, así como diseñar actividades experimentales y aplicar los conocimientos adquiridos. En este sentido, implica la capacidad de transferir un conocimiento determinado a contextos similares o diferentes, manteniendo coherencia con el saber que se pone en práctica en cada situación.

La dimensión de ser se relaciona con conjunto de actitudes que orientan el desarrollo de competencias valóricas, el sentido ético en la actividad científica y una visión de pensamiento holístico. Estos aspectos favorecen que el alumnado desarrolle la capacidad de pensar de manera divergente y reflexiva.

Desde esta perspectiva teórica, el presente documento presenta los principales hallazgos de una investigación relacionada con la mediación de las competencias científicas que realizan los docentes del área de ciencias. De este modo, el estudio busca ofrecer un primer diagnóstico que sirva como base para futuras investigaciones orientadas a implementar y coordinar acciones que contribuyan al fortalecimiento de la educación científica.

Por lo tanto, la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos” cuenta con cinco capacidades que se rela-

cionan entre sí y permiten a los niños y niñas puedan explorar fenómenos, investigar y generar saber científico.

El rol del docente como mediador del pensamiento científico

En la actualidad, la ciencia se reconoce como un motor fundamental para el progreso de la humanidad; por ello, resulta relevante el papel que desempeñan los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales y en los procesos de mediación pedagógica. En este contexto, el docente actúa como un puente entre el conocimiento que posee y el que construyen los niños, lo que resalta la importancia de que se mantenga actualizado en los enfoques pedagógicos y didácticos que emergen en el ámbito de la enseñanza (Erwin et al., 2009).

Mediación pedagógica

Es un proceso de gran importancia en el ámbito educativo, que implica saber emplear adecuadamente los contenidos y la manera de abordar diversos temas con el propósito de convertir el proceso de enseñanza y aprendizaje en una experiencia significativa y motivadora para el alumnado. En este contexto, los estudiantes asumen un papel activo, en el que pueden opinar, compartir sus experiencias y enriquecer la dinámica de la clase, al mismo tiempo que disponen de espacios para poner en práctica su creatividad y hacer más significativo y agradable este proceso.

Al respecto, Dong et al. (2020) and many (84.6%, definen la mediación pedagógica como el proceso de tratamiento de los contenidos y de las formas de expresión de los distintos temas, con el propósito de

posibilitar el acto educativo dentro de una concepción de la educación orientada a la participación, la creatividad, la expresividad y la relación entre los sujetos que intervienen en el proceso educativo.

Del mismo modo Trina et al. (2025), señala que la mediación pedagógica surge de la necesidad de promover experiencias de aprendizaje que favorezcan la participación e interacción del estudiantado de manera integral como seres humanos. Desde esta perspectiva, el acto pedagógico no debe concebirse como un proceso directo, sino como una interacción entre personas con distintos niveles de experiencia, en la que se comparte y se construye conocimiento de forma colaborativa dentro de un contexto determinado.

Propiciar en las aulas una mediación pedagógica en busca de la construcción de mejores conocimientos requiere romper con la idea de que educación es transmisión de conocimientos del personal docente hacia sus estudiantes, es necesario creer y practicar una educación donde el diálogo, el análisis crítico, el debate y las experiencias significativas sean prácticas fundamentales y diarias. De tal manera que el estudiantado se asuma como un actor y cada docente como guía del proceso de enseñanza aprendizaje (Figura 6).

Figura 6. Indagación temprana a partir de la interacción con el entorno natural.



Nota: elaboración propia

Por ello, tal como lo propone Courtier et al. (2021), la mediación pedagógica se caracteriza por una interacción dinámica del estudiante con sus pares, con el docente y con el entorno social que lo rodea. En este proceso, el educador orienta de manera intencional las actividades para favorecer que el estudiante construya aprendizajes significativos, los cuales le permitan organizar sus ideas y utilizarlas de forma pertinente en su vida cotidiana y ante nuevas experiencias.

En las últimas décadas se ha evidenciado con mayor claridad la necesidad de asumir desafíos que contribuyan a la formación adecuada de profesionales en el campo de las ciencias. La sociedad actual demanda personas con un perfil innovador y en constante actualización, altamente competente en los ámbitos educativos, socioeconómico y cultural. Estos profesionales deben ser capaces de aplicar sus conocimientos en la práctica y emplear diversas alternativas metodológicas que favorezcan el aprendizaje y, a la vez, promuevan aprendizajes contextualizados.

Asimismo, es fundamental que desarrollen formas de interacción basadas en el respeto hacia los demás, su cultura y su espiritualidad. Del mismo modo, deben fortalecer la capacidad de pensar de manera crítica y autónoma, así como construir su propio proyecto de vida en armonía con la sociedad y el entorno del que forman parte.

En ese sentido, Junge et al. (2021) but little is known about the nature of an early science-related home learning environment. This study examines different aspects of the home learning environment and their associations with children's science knowledge. Mediation analyses of a sample of 257 five-year-old preschool children and their parents show that (1, plantea algunas características que el cuerpo docente debe poseer para desempeñar de manera efectiva la mediación en el proceso de aprendizaje.

- Es una persona capaz de generar espacios de interacción, intercambio de conocimientos y diálogo, en los que el estudiante participe activamente en el proceso educativo.
- Establece metas de aprendizaje promoviendo la participación de sus estudiantes en su construcción y logro.
- Fomenta la perseverancia, el desarrollo de hábitos de estudios, el fortalecimiento de la autoestima y la metacognición.
- Manifiesta una clara intencionalidad pedagógica orientada a propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes.
- Promueve el desarrollo de saberes conceptuales y procedimentales, además de orientar los procesos relacionados con las actitudes y valores.
- Aplica diversas estrategias y tratamientos pedagógicos de acuerdo a las necesidades y características del grupo de estudiantes.

- Favorece en el alumnado la formación de actitudes positivas, promoviendo la vivencia de valores que puedan integrarse de manera coherente en su conducta dentro de su contexto sociocultural.

Conocimiento científico

La sociedad contemporánea demanda una educación científica más experiencial y contextualizada, pero también con un enfoque humanista. Esto implica promover el avance científico y tecnológico sin descuidar la sostenibilidad de los recursos. En este sentido, la educación debe contribuir a que las personas desarrollen habilidades para convivir de manera armoniosa, aplicando saberes conceptuales y procedimentales, al mismo tiempo que fortalecen actitudes de responsabilidad y compromiso con el cuidado del planeta.

Estos cambios demandan del conocimiento científico menos tradicional que no se limite únicamente a la acumulación de saberes, sino que promueva una comprensión más amplia, sistémica, crítica y reflexiva.

Desde esta perspectiva, resulta fundamental que el conocimiento científico continúe respondiendo a las necesidades del ser humano del siglo XXI, en el marco de una sociedad globalizada e influenciada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), pero manteniendo siempre un enfoque humanista. Esta nueva perspectiva se relaciona con los planteamientos de Villarreal Ghellinaza (2013), quien propone lo siguiente: Es necesario enseñar a comprender y analizar los fenómenos del mundo a partir de fundamentos teóricos. En este sentido, la actividad científica no debe concebirse únicamente como una práctica experimental en la que los estudiantes manipulan instrumentos, como tubos de ensayo o microscopio sin comprender el modelo teórico que susten-

ta dichas experiencias. Por el contrario, la experimentación debe estar acompañada de una reflexión conceptual que permita interpretar y explicar los fenómenos observados (Figura 7).

Figura 7. Exploración y cuidado de plantas como experiencia inicial de indagación científica.

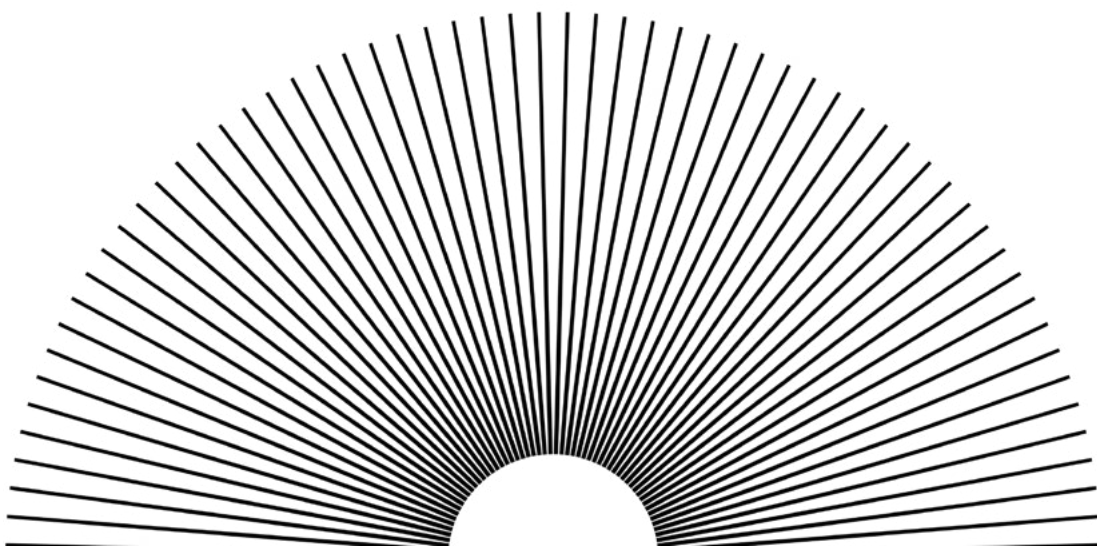


Nota: elaboración propia

Asimismo, el desarrollo científico y tecnológico exige transformaciones en la formación científica, con el propósito de preparar a una ciudadanía capaz de desenvolverse de manera competitiva en un contexto globalizado. Para ello, es necesario promover una formación que incluya un conocimiento sólido de los avances científicos y tecnológicos, pero también una visión humanista sustentada en valores, con una adecuada formación axiológica y espiritual que contribuya a generar mayores oportunidades de progreso y bienestar tanto personal como social.

Capítulo 2

Enseñar ciencia desde un enfoque integrador



Introducción

La investigación educativa contemporánea ha puesto en evidencia que el desarrollo de la indagación científica en edades tempranas no depende únicamente de la curiosidad natural de los estudiantes, sino de las condiciones pedagógicas que la escuela ofrece para canalizarla y fortalecerla. Diversos estudios coinciden en señalar que las habilidades científicas iniciales; como observar, formular preguntas, explorar y comunicar hallazgos, se desarrollan con mayor profundidad cuando los estudiantes participan en experiencias estructuradas, contextualizadas y mediadas por el docente (Angel Ortiz-Esparza et al., 2025).

En este sentido, la enseñanza de la ciencia desde edades tempranas requiere superar enfoques fragmentados que presentan los contenidos científicos de manera aislada y desvinculada de la experiencia. La evidencia muestra que los estudiantes aprenden mejor cuando la ciencia se integra a situaciones reales, cercanas y significativas, permitiéndoles relacionar lo que observan con acciones concretas y reflexiones guiadas. Esta integración favorece procesos de aprendizaje más profundos y sostenidos, especialmente en la primera infancia (Awang et al., 2020).

Dentro de este marco, los enfoques integradores de enseñanza, como STEM o STEAM, han cobrado relevancia por su capacidad para articular la indagación científica con experiencias activas y vivenciales. La literatura especializada señala que estos enfoques permiten organizar el aprendizaje en torno a la resolución de problemas, el diseño de soluciones y la exploración del entorno, promoviendo el pensamiento científico desde edades tempranas sin recurrir a la enseñanza formal de disciplinas aisladas (Zhan et al., 2025) Technology, Engineering, Arts & Mathematics (STEAM).

Asimismo, estudios recientes advierten que la efectividad de estos enfoques no reside en la incorporación de recursos tecnológicos o materiales sofisticados, sino en la intencionalidad pedagógica con la que se diseñan las experiencias de aprendizaje. Cuando el docente asume un rol mediador y propone situaciones retadoras basadas en la experiencia, la indagación científica se convierte en un proceso continuo y significativo, capaz de adaptarse a diversos contextos educativos, incluidos los entornos urbanos (Veziroglu-Celik et al., 2025) technology, engineering, art and math.

Desde esta perspectiva, el presente capítulo se orienta a fundamentar la enseñanza de la ciencia desde un enfoque integrador, explicando cómo la indagación científica puede articularse de manera coherente con el enfoque STEAM en edades tempranas. Se propone un marco pedagógico sustentado en la investigación educativa, que permita al docente comprender el sentido del enfoque, reflexionar sobre su práctica y contar con orientaciones claras para diseñar experiencias de aprendizaje significativas.

Este capítulo constituye el soporte conceptual y metodológico de los apartados posteriores, en los que se desarrollan propuestas y proyectos de indagación científica aplicados a distintos niveles educativos. Su finalidad es ofrecer al docente criterios y herramientas que fortalezcan una enseñanza de la ciencia más integrada, vivencial y centrada en el estudiante, desde una perspectiva basada en evidencia, que reconozca al estudiante como protagonista del aprendizaje y al docente como mediador del proceso.

¿Por qué enseñar ciencia desde una mirada integradora?

Limitaciones de la fragmentación: la “ciencia de papel”

La enseñanza fragmentada de la ciencia suele reducir el aprendizaje a la transmisión de información, al predominio de fichas o a actividades repetitivas, promoviendo una comprensión superficial. Esta “ciencia de papel” limita el pensamiento científico porque disminuye oportunidades reales de observación, exploración y construcción de explicaciones propias (Wu-Rorrer & Mecca, 2025) nontraditional STEM education at an urban secondary school (6–12. En educación infantil, estas limitaciones se intensifican, pues el aprendizaje se construye principalmente mediante la acción, la experiencia y el diálogo guiado (Figura 8).

Figura 8. Integración de la indagación científica y el enfoque STEAM en la práctica docente.



Nota: elaboración propia

En términos pedagógicos, la indagación pierde sentido formativo cuando se vuelve una secuencia mecánica descontextualizada. La OEA advierte que la indagación requiere problemas significativos, exploración y mediación, no repetición de “pasos” sin experiencia (Balseira et al., 2015).

Evidencia desde la experiencia de innovación (FONDEP), el informe final reporta que el indicador de logro “esperado y destacado” en indagación pasó de 30% (inicio) a 85% (cierre), lo que refuerza que la mejora ocurre cuando se transita hacia experiencias integradas y mediadas pedagógicamente.

Aprendizaje activo, vivencial y contextualizado

El aprendizaje activo se sustenta en la participación directa del estudiante en la construcción de sus aprendizajes, situándolo como protagonista del proceso educativo y superando enfoques centrados en la transmisión pasiva de contenidos. En el ámbito de la educación científica, este enfoque resulta fundamental, ya que el conocimiento científico se construye a partir de la interacción con fenómenos, materiales y situaciones reales que permiten observar, experimentar, contrastar ideas y elaborar explicaciones con sentido.

Investigaciones recientes en Educación Infantil evidencian que las metodologías activas favorecen aprendizajes más profundos y sostenidos en el tiempo, al promover la implicación cognitiva, emocional y social de los niños y niñas, Ewald et al. (2026), demostraron que una propuesta pedagógica basada en la indagación, el trabajo por proyectos y la integración del enfoque STEAM produjo un desarrollo progresivo de las competencias científicas, reduciendo las diferencias iniciales entre los estudiantes y fortaleciendo su participación activa en las experiencias de aprendizaje.

El carácter vivencial del aprendizaje adquiere especial relevancia en la primera infancia, etapa en la que el conocimiento se construye principalmente a partir de la acción, la exploración sensorial y la experiencia directa. Las autoras señalan que cuando las actividades se desarrollan en entornos reales y con materiales concretos, los niños y niñas logran establecer relaciones entre sus acciones y los efectos observados, favoreciendo la comprensión de procesos naturales y el desarrollo de explicaciones incipientes basadas en la experiencia (Trina et al., 2024).

Asimismo, el aprendizaje activo alcanza mayor impacto cuando se desarrolla de manera contextualizada, es decir, vinculada al entorno cercano del estudiante. Contextualizar la enseñanza de la ciencia implica partir de situaciones reales y significativas para que la indagación tenga propósito y sentido. Estudios recientes señalan que el uso de espacios vivos del entorno escolar favorece la motivación, la curiosidad y la capacidad de los estudiantes para explicar lo observado, consolidando aprendizajes integrados que trascienden el aula tradicional (Trina et al., 2025b).

La experiencia sistematizada en el proyecto FONDEP 2025 confirma empíricamente estos planteamientos. En el diagnóstico inicial, el 60 % de los estudiantes se encontraba en niveles “Inicio” y “Proceso” en la competencia “Indaga mediante métodos científicos”, evidenciando limitaciones en la formulación de preguntas, la exploración sistemática y el registro de información.

Figura 9. Juego, exploración e indagación como base de la mediación docente.



Nota: elaboración propia

Tras la implementación de experiencias activas en el biohuerto escolar (siembra en tierra e hidroponía, elaboración de compost, medición del crecimiento vegetal, construcción de instrumentos con material reciclado) se observó una transformación significativa en la dinámica pedagógica. Los estudiantes participaron activamente en la experimentación, describieron cambios observados, formularon hipótesis simples y comunicaron hallazgos mediante registros gráficos y exposiciones orales (Figura 9).

Al cierre del proyecto, el porcentaje de estudiantes ubicados en niveles “Esperado” y “Destacado” pasó de 30 % a 85 %, lo que evidencia que el aprendizaje activo, vivencial y contextualizado no solo responde a fundamentos teóricos, sino que produce mejoras concretas y medibles en el desarrollo de la competencia científica.

Desde una perspectiva pedagógica latinoamericana, se sostiene que el aprendizaje activo y contextualizado permite superar la enseñanza fragmentada de la ciencia, promoviendo experiencias interdisciplinarias donde los estudiantes integran conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones reales, coherentes con el enfoque por competencias y con las demandas educativas actuales (Trina et al., 2024)

La indagación científica como ruta natural en edades tempranas

Desde los primeros años de vida, los niños y niñas manifiestan una disposición natural a indagar sobre el mundo que los rodea. Observar fenómenos, formular preguntas espontáneas, anticipar resultados, explorar materiales y comunicar lo que descubren constituyen acciones cotidianas que sientan las bases del pensamiento científico. La investigación reciente en educación científica temprana coincide en que estas capacidades no deben ser reemplazadas por una enseñanza abstracta o excesivamente formal, sino organizadas y potenciadas pedagógicamente mediante experiencias estructuradas y progresivas de indagación (Trina et al., 2025a).

En este sentido, la indagación científica en edades tempranas no se centra en la aplicación rígida del método científico, sino en el desarrollo de hábitos de pensamiento científico, tales como la curiosidad sistemática, la formulación de preguntas investigables, la búsqueda de evidencias y la comunicación fundamentada de hallazgos. Cuando los docentes promueven estas prácticas desde una perspectiva flexible y acorde al desarrollo infantil, los estudiantes logran construir explicaciones más coherentes sobre los fenómenos que observan (Pransiska et al., 2025) Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM).

Asimismo, investigaciones en contextos de educación inicial y primaria muestran que la indagación guiada permite transformar la curiosidad espontánea en aprendizajes científicos significativos, respetando los ritmos de desarrollo y favoreciendo una progresión gradual en la complejidad de las experiencias (Bartoszeck et al., 2018). Esta mediación docente resulta clave para que la exploración no quede en la experiencia aislada, sino que se convierta en construcción sistemática de conocimiento.

El estudio de Eugenio-Gozalbo et al. (2019), refuerza esta perspectiva al demostrar que los niños y niñas comprenden mejor los fenómenos naturales cuando participan en experiencias dinámicas, interactivas y contextualizadas, en las que pueden observar relaciones causa-efecto y recibir retroalimentación inmediata. Este tipo de experiencias fortalece la atención, la motivación y la elaboración de explicaciones significativas, coherentes con las características cognitivas de la infancia.

La experiencia innovadora desarrollada en el marco del proyecto FONDEP 2025 confirma empíricamente estos planteamientos. Durante la ejecución de actividades en el biohuerto escolar, el 100 % de los estudiantes logró observar, formular preguntas y comunicar descubrimientos en actividades de exploración del entorno, mientras que el 80 % logró medir, comparar y representar gráficamente resultados en actividades de registro y análisis. Estos resultados evidencian que, cuando la curiosidad natural es acompañada por planificación estructurada y mediación pedagógica intencional, la indagación se consolida como proceso sistemático y no como actividad ocasional.

Desde un enfoque integrador, la indagación científica se concibe, así como un proceso continuo que articula experiencia, diálogo y reflexión, fortaleciéndose en contextos reales y significativos. La convergencia entre la evidencia teórica y los resultados empíricos confirma que

la indagación constituye una vía natural, pertinente y efectiva para la enseñanza de la ciencia desde edades tempranas.

Enseñar ciencia desde un enfoque integrador

La enseñanza de la ciencia en educación inicial y primaria no puede seguir respondiendo a un modelo fragmentado donde los contenidos se presentan como unidades aisladas, descontextualizadas y centradas en la memorización. Las demandas educativas actuales exigen formar estudiantes capaces de comprender su entorno, resolver problemas reales y construir explicaciones fundamentadas.

En este escenario, el enfoque integrador emerge como respuesta a la necesidad de articular conocimientos, habilidades y actitudes en torno a experiencias significativas. La integración no significa diluir las disciplinas, sino reorganizarlas pedagógicamente para que dialoguen entre sí en función de una situación problemática.

Las investigaciones recientes muestran que el enfoque STEAM ha experimentado un crecimiento sostenido desde 2019, consolidándose como uno de los modelos más estudiados en educación científica contemporánea (Johnston et al., 2022). Este crecimiento no responde únicamente a una tendencia tecnológica, sino a la necesidad de replantear la estructura curricular tradicional.

Integración curricular: más allá de la interdisciplinariedad

La integración curricular supone una transformación profunda en la manera de concebir la enseñanza. No se trata únicamente de relacionar contenidos de distintas áreas, sino de reorganizar el currículo en tor-

no a problemas, situaciones o proyectos que demanden la articulación auténtica de saberes. En este sentido, la integración supera la simple interdisciplinariedad) entendida como la coexistencia de disciplinas que dialogan (para situarse en un enfoque más complejo, donde el aprendizaje se estructura alrededor de experiencias significativas que movilizan conocimientos, habilidades y actitudes de manera simultánea).

Diversas investigaciones recientes coinciden en que los enfoques curriculares integrados favorecen aprendizajes más profundos, especialmente cuando se desarrollan mediante proyectos contextualizados y orientados a la resolución de problemas reales (Ewald et al., 2026). En el marco de la educación STEAM, esta integración no responde a una suma de áreas, sino a la construcción de experiencias donde las disciplinas se articulan en función de un propósito común. Como señalan Hayes et al. (2018), la clave de un currículo STEAM no está en enseñar ciencia, matemática o arte por separado, sino en diseñar experiencias donde estas áreas se entrelacen de manera orgánica para comprender y transformar situaciones concretas.

En educación temprana, esta reorganización curricular resulta especialmente pertinente. El aprendizaje infantil posee un carácter global y no fragmentado; los niños y niñas no aprenden por asignaturas, sino a partir de experiencias que integran acción, lenguaje, emoción y pensamiento. La literatura reciente sobre currículo integrado destaca que la fragmentación disciplinar tiende a generar aprendizajes descontextualizados, mientras que los enfoques basados en proyectos permiten establecer conexiones significativas entre los contenidos y la realidad del estudiante (Oryan et al., 2026).

Desde esta perspectiva, un currículo integrado en clave STEAM se estructura a partir de cinco principios fundamentales (Figura 10):

1. Parte de una situación real o problemática significativa.
2. Identifica preguntas investigables que orientan la indagación.
3. Articula diversas áreas en torno a la búsqueda de soluciones.
4. Promueve múltiples formas de representación del conocimiento.
5. Culmina en un producto, socialización o comunicación pública de los aprendizajes.

Estos elementos permiten pasar de una lógica centrada en la transmisión de contenidos a una lógica centrada en la construcción activa de conocimiento.

Figura 10. Ciclo integrador de indagación STEAM desde situaciones reales del entorno.



Nota: elaboración propia

La experiencia del proyecto innovador basado en el biohuerto escolar constituye un ejemplo concreto de esta integración curricular. El estudio del crecimiento de las plantas no se abordó exclusivamente desde las ciencias naturales, sino que se convirtió en un eje articulador de múltiples áreas. En el proceso de indagación, los estudiantes midieron tallos y hojas, registraron datos en tablas y compararon resultados, movilizan nociones matemáticas vinculadas a la medición y la representación gráfica. Asimismo, diseñaron sistemas simples de riego y organizaron el espacio del biohuerto, incorporando principios básicos de diseño y resolución de problemas propios de la ingeniería escolar (Figura 11).

Figura 11. Ruta de indagación integradora para el estudio del crecimiento de las plantas.



Nota: elaboración propia

La dimensión tecnológica se evidenció en el uso de herramientas, instrumentos de medición y dispositivos para optimizar el riego. Paralelamente, la representación gráfica de los procesos de crecimiento, la elaboración de esquemas y la preparación de exposiciones fortalecieron la dimensión artística y comunicativa del proyecto. Finalmente, la argumentación oral durante las socializaciones públicas permitió que los estudiantes justificaran sus conclusiones con base en evidencias recogidas durante el proceso.

Los resultados reportados en el proyecto muestran que esta integración curricular favoreció avances significativos tanto en la competencia de indagación científica como en el desempeño docente, al promover una planificación más articulada y una mediación pedagógica intencional. La experiencia evidenció que cuando las áreas curriculares se organizan alrededor de un propósito común, los aprendizajes adquieren mayor coherencia, profundidad y sentido.

En consonancia con estudios recientes sobre integración STEAM en educación primaria y temprana (Pransiska et al., 2025) Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM, la experiencia confirma que la integración curricular reduce la compartimentación del conocimiento y favorece el desarrollo de competencias complejas, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación fundamentada.

En definitiva, integrar el currículo no implica diluir las disciplinas, sino reconfigurarlas en torno a experiencias significativas. Desde esta mirada, el biohuerto escolar dejó de ser un recurso aislado para convertirse en un eje articulador del aprendizaje, demostrando que la integración curricular en clave STEAM constituye una vía efectiva para superar la fragmentación y promover una enseñanza coherente con las demandas educativas contemporáneas.

STEAM como modelo pedagógico para la enseñanza de la ciencia

El enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) se ha consolidado en los últimos años como uno de los modelos pedagógicos más relevantes para la enseñanza de la ciencia en los sistemas educativos contemporáneos. Este enfoque propone superar la enseñanza fragmentada de las disciplinas científicas mediante la integración de diferentes áreas del conocimiento en experiencias de aprendizaje orientadas a la resolución de problemas reales.

Desde esta perspectiva, la educación STEAM promueve un aprendizaje interdisciplinario en el que la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas se articulan para favorecer el desarrollo de competencias complejas en los estudiantes. Estas competencias incluyen el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, habilidades consideradas fundamentales para afrontar los desafíos del siglo XXI (Wu-Rorrer & Mecca, 2025).

En este contexto, el enfoque STEAM surge como una evolución del modelo STEM, incorporando la dimensión artística como un elemento clave para potenciar la creatividad y la innovación en los procesos de aprendizaje. La inclusión del arte permite ampliar las formas de representación del conocimiento y estimular el pensamiento creativo, lo cual contribuye a que los estudiantes desarrollen soluciones más innovadoras frente a problemas complejos. De hecho, investigaciones recientes señalan que la integración de las artes en la educación científica estimula el pensamiento creativo y mejora la motivación hacia el aprendizaje de la ciencia y la tecnología (Super et al., 2025).

Asimismo, el enfoque STEAM se sustenta en una perspectiva constructivista del aprendizaje, en la cual los estudiantes construyen conoci-

miento a partir de la experimentación, la exploración y la resolución de problemas. En este sentido, la educación STEAM se caracteriza por el desarrollo de proyectos interdisciplinarios que permiten a los estudiantes investigar fenómenos, formular hipótesis, diseñar soluciones y comunicar resultados. Estas experiencias promueven procesos de aprendizaje activos en los que el docente asume un rol de mediador que orienta el proceso de indagación y facilita la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes (Prada Núñez et al., 2024).

Además, diversas investigaciones han evidenciado que la implementación de propuestas educativas basadas en STEAM desde edades tempranas favorece el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas, así como habilidades relacionadas con la sostenibilidad y el pensamiento sistémico. En particular, estudios realizados en educación infantil muestran que las experiencias pedagógicas que integran indagación científica, aprendizaje al aire libre y proyectos interdisciplinarios contribuyen significativamente al desarrollo de competencias STEAM en los niños (Xu et al., 2025).

Por otra parte, el creciente interés por el enfoque STEAM también se refleja en el aumento de investigaciones científicas relacionadas con su implementación educativa. Diversos análisis de la literatura evidencian un incremento sostenido de la producción académica en torno a este enfoque, lo que demuestra su consolidación como una tendencia relevante en la investigación educativa contemporánea (Awang et al., 2020).

Figura 12. Integración de la indagación científica y el enfoque STEAM en la práctica docente.



Nota: elaboración propia

En consecuencia, el enfoque STEAM puede entenderse como un modelo pedagógico que propone una nueva manera de organizar el currículo y de concebir la enseñanza de la ciencia. Más allá de integrar disciplinas, este enfoque promueve experiencias de aprendizaje contextualizadas, creativas e interdisciplinarias que permiten a los estudiantes comprender su entorno y participar activamente en la construcción del conocimiento (Figura 12).

Relación entre la indagación científica y el enfoque STEAM

La indagación científica constituye uno de los pilares fundamentales sobre los que se sustenta el enfoque STEAM. Ambos enfoques comparten una visión del aprendizaje centrada en la exploración, la formula-

ción de preguntas y la construcción activa del conocimiento a partir de la investigación de fenómenos del entorno.

Desde el punto de vista pedagógico, la indagación científica implica que los estudiantes participen en procesos similares a los que realizan los científicos. Esto incluye la observación de fenómenos, la formulación de preguntas investigables, la elaboración de hipótesis, la experimentación, el análisis de resultados y la comunicación de conclusiones. A través de estas prácticas, los estudiantes desarrollan habilidades propias del pensamiento científico, tales como el razonamiento lógico, la argumentación y la capacidad de interpretar evidencias (Figura 13).

Figura 13. Secuencia pedagógica para una indagación STEAM desde el biohuerto.



Nota: elaboración propia

Quando estos procesos de indagación se integran dentro del enfoque STEAM, se amplían las posibilidades de aprendizaje al incorporar herramientas tecnológicas, procesos de diseño e instancias creativas

que enriquecen la investigación escolar. En este sentido, la educación STEAM no se limita al aprendizaje de contenidos científicos, sino que promueve la integración de diferentes disciplinas para abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas.

Diversos estudios destacan que la implementación de experiencias educativas basadas en STEAM contribuye a transformar las prácticas docentes y a generar entornos de aprendizaje más innovadores. En particular, investigaciones recientes evidencian que este enfoque favorece el desarrollo de habilidades como la creatividad, el pensamiento computacional, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, elementos que fortalecen la enseñanza de las ciencias naturales en distintos niveles educativos (Angel Ortiz-Esparza et al., 2025).

Asimismo, la integración entre indagación científica y STEAM permite diseñar experiencias de aprendizaje contextualizadas que conectan la escuela con la realidad de los estudiantes. En estos procesos, el aprendizaje se organiza a partir de proyectos interdisciplinarios que parten de preguntas o problemas reales, lo que favorece la comprensión profunda de los fenómenos estudiados.

Además, el análisis de currículos educativos contemporáneos muestra que el enfoque STEAM promueve la formulación de preguntas, el diseño de modelos y la búsqueda de soluciones a problemas complejos mediante el trabajo interdisciplinario. Estas prácticas permiten que los estudiantes desarrollen competencias científicas y tecnológicas necesarias para comprender y actuar en una sociedad caracterizada por la innovación y el desarrollo tecnológico (Zhan et al., 2025).

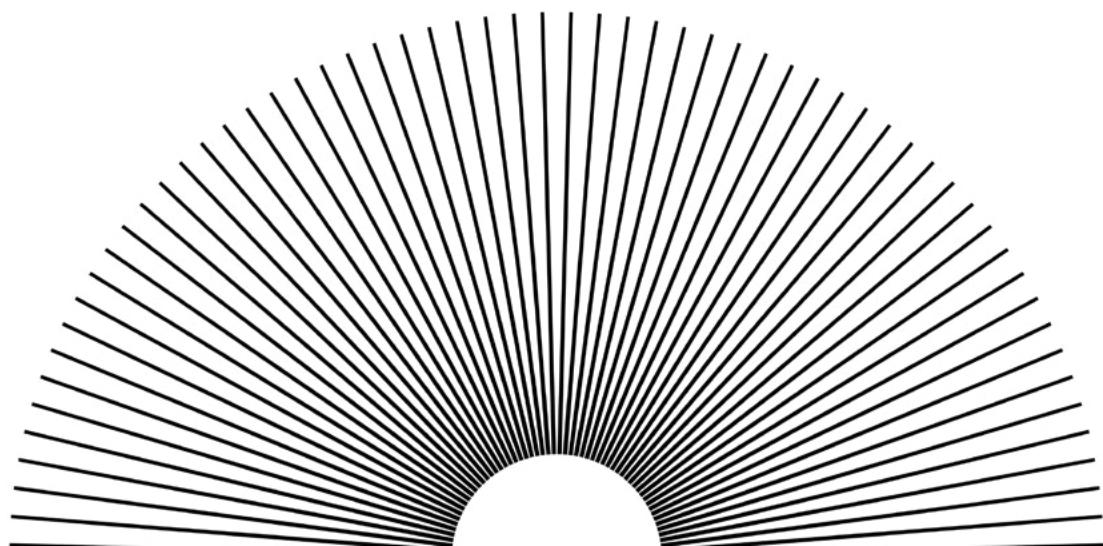
En síntesis, la relación entre indagación científica y enfoque STEAM constituye una base sólida para el desarrollo de propuestas educativas innovadoras en educación inicial y primaria. Mientras la indagación científica proporciona el método para investigar y comprender fenóme-

nos naturales, el enfoque STEAM ofrece el marco interdisciplinario que integra diferentes áreas del conocimiento para resolver problemas de manera creativa y significativa.

Capítulo

3

*El biohuerto escolar como escenario de indagación científica
con enfoque STEAM*



Introducción

Luego de haber abordado, en los capítulos anteriores, la curiosidad, el asombro y la exploración como bases del aprendizaje científico, así como la necesidad de enseñar ciencia desde una perspectiva integradora, corresponde ahora situar dicha reflexión en un contexto pedagógico concreto. En esta obra, ese contexto es el biohuerto escolar. Lejos de constituir un recurso accesorio o una actividad complementaria, el biohuerto puede convertirse en un espacio vivo de aprendizaje donde los niños y niñas observan, preguntan, comparan, experimentan, registran y comunican lo que descubren a partir de situaciones reales de su entorno inmediato.

Las experiencias revisadas para este capítulo muestran que el biohuerto favorece el desarrollo de proyectos en los que la indagación científica no aparece como una secuencia rígida de pasos, sino como un proceso natural que emerge de la experiencia infantil. Problemas como la falta de agua para el riego, la presencia de insectos entre las plantas, el deterioro de las hojas o la necesidad de proteger los cultivos generan preguntas auténticas y retadoras, a partir de las cuales los niños movilizan saberes, ensayan explicaciones, proponen soluciones y construyen aprendizajes significativos.

Desde esta perspectiva, el propósito del presente capítulo es fundamentar el valor pedagógico del biohuerto como escenario de indagación científica con enfoque STEAM en educación inicial. Para ello, se analiza cómo este espacio permite articular curiosidad, observación, experimentación, comunicación, representación y resolución de problemas, integrando distintas áreas curriculares alrededor de experiencias reales, contextualizadas y formativamente potentes.

El biohuerto escolar como ambiente vivo de aprendizaje

El biohuerto escolar constituye un ambiente privilegiado para el aprendizaje porque ofrece a los niños y niñas la posibilidad de interactuar con fenómenos vivos, cambiantes y cercanos. Allí no solo siembran o riegan; también observan transformaciones, comparan tamaños, reconocen texturas, descubren seres vivos, anticipan cambios, registran hallazgos y expresan lo que sienten y piensan frente a lo que ocurre. Esa riqueza convierte al biohuerto en un espacio donde aprender deja de ser una actividad abstracta para convertirse en una experiencia concreta, situada y significativa (Xu et al., 2025).

En los proyectos analizados (capítulo 4 y 5), el biohuerto aparece como un entorno dinámico que despierta interés genuino en los niños. En una experiencia, el problema surge cuando las plantas empiezan a secarse y la bomba de agua deja de funcionar, lo que obliga a buscar nuevas formas de riego. En otra, el interés nace de la observación de hojas con huequitos, semillas, tierra, insectos y pequeños animales que habitan entre las plantas. En una tercera experiencia, los niños descubren lombrices, hormigas, mariposas, abejas y pájaros, y se preguntan cuál es el papel de esos animales en el biohuerto y en el cuidado de los cultivos.

Esto permite afirmar que el biohuerto no es solo un lugar físico, sino un ambiente educativo significativo. Su valor pedagógico radica en que concentra situaciones auténticas que pueden ser observadas, problematizadas e interpretadas por los niños desde su propia experiencia. A diferencia de propuestas descontextualizadas o basadas únicamente en fichas, el biohuerto conecta el aprendizaje con la vida, el entorno y la acción, favoreciendo procesos de comprensión más profundos y duraderos.

De la experiencia cotidiana a la situación significativa

Uno de los principales aportes de las experiencias desarrolladas en el biohuerto es que muestran cómo la situación significativa surge de hechos cotidianos que afectan, sorprenden o movilizan a los niños. La indagación, en estos casos, no parte de una pregunta impuesta por el adulto, sino de una experiencia real que interpela a los estudiantes y los lleva a buscar explicaciones o alternativas de acción. Esa transición, de la vivencia cotidiana a la situación pedagógica intencionada, constituye uno de los núcleos más importantes del trabajo docente (Trina et al., 2025b).

En el proyecto centrado en el cuidado del agua, por ejemplo, la situación significativa se construye a partir de un problema observable: algunas hojas están secas, la tierra se encuentra endurecida y la bomba de agua se ha malogrado. Los niños intentan resolverlo trayendo agua en baldes, pero advierten que gran parte se desperdicia y que el suelo se convierte en lodo. Esta experiencia no solo despierta preocupación por las plantas, sino también interrogantes sobre el uso del agua, su conservación y la posibilidad de crear formas más eficientes de riego.

En el proyecto “Exploro, cuido y aprendo en el biohuerto escolar” la situación significativa parte del entusiasmo que sienten los niños por sembrar, cosechar, recoger hojas, semillas y piedritas, así como por observar cambios en las plantas y descubrir la presencia de insectos. La aparición de hojas dañadas y pequeños animales transforma la curiosidad espontánea en una oportunidad pedagógica para explorar, comparar, preguntar y aprender sobre la vida en el biohuerto.

Algo similar ocurre en el proyecto sobre los animales del biohuerto. Allí, la sorpresa de encontrar chanchitos de tierra, lombrices, hormigas, mariposas y pájaros entre las plantas se convierte en una situación significativa porque despierta nuevas preguntas sobre su función, su com-

portamiento y su relación con el cultivo. El interés infantil, lejos de ser anecdótico, se transforma en el punto de partida para diseñar experiencias de observación, comparación, modelado, lectura, diálogo y construcción de soluciones.

Estas experiencias muestran que una situación significativa adquiere verdadero valor educativo cuando se origina en el vínculo entre el niño y su entorno. La tarea del docente consiste en reconocer esas experiencias, interpretarlas pedagógicamente y convertirlas en oportunidades de aprendizaje que mantengan vivo el interés infantil y orienten la indagación hacia propósitos formativos claros.

La pregunta infantil como punto de partida de la indagación

La indagación científica en educación inicial y primaria comienza, en gran medida, con la pregunta. No se trata de cualquier pregunta, sino de aquella que nace del asombro, la observación y la necesidad de comprender algo que ocurre en el entorno inmediato. En los proyectos revisados, las preguntas formuladas por los niños tienen un enorme valor pedagógico porque expresan su deseo de explicar, anticipar, comparar y actuar sobre la realidad (Bayles et al., 2021).

En la experiencia sobre el riego del biohuerto, los niños se preguntan cómo regar sin botar tanta agua, por qué se malogró la bomba y qué ocurrirá con las plantas si el agua se acaba. Estas preguntas evidencian una comprensión inicial del problema y muestran que el interés infantil no se limita a observar una dificultad, sino que se orienta hacia la búsqueda de una solución.

En el proyecto sobre plantas e insectos, las preguntas se amplían hacia el reconocimiento del entorno natural: qué plantas y animalitos

hay en el biohuerto, por qué algunas hojas tienen huequitos, qué hacen las abejas y los chanchitos de tierra o cómo se puede cuidar mejor a las plantas y a los insectos. Tales formulaciones muestran que los niños comienzan a relacionar observación, explicación y cuidado del ambiente (Figura 14).

Figura 14. El biohuerto como escenario de observación, exploración e indagación infantil.



Nota: elaboración propia

En el proyecto sobre animales, las preguntas adquieren aún mayor densidad: qué animales viven en el biohuerto, qué ocurriría si desaparecieran las lombrices, por qué los pájaros comen las hojas o si los animales encontrados benefician o perjudican a las plantas. Estas preguntas permiten advertir que la infancia puede aproximarse a relaciones ecológicas básicas, siempre que la experiencia pedagógica les ofrezca condiciones para observar, comparar, registrar y dialogar.

Desde una perspectiva didáctica, escuchar y valorar las preguntas de los niños significa reconocer que ellas son el motor del aprendizaje científico. Cuando el docente las acoge, las organiza y diseña situaciones para explorarlas, la curiosidad deja de ser una reacción pasajera y se convierte en un proceso de búsqueda sistemática. Por ello, la pregunta infantil no debe ser considerada un elemento accesorio, sino el punto de partida desde el cual se estructura la experiencia de indagación (Stage et al., 2025).

El biohuerto como espacio de integración curricular en clave STEAM

Uno de los aportes más significativos del biohuerto escolar es su capacidad para articular distintas áreas curriculares alrededor de una experiencia compartida. En este espacio, los niños no aprenden ciencia de manera aislada, ni matemática separada de la comunicación o del arte. Por el contrario, las experiencias muestran que el aprendizaje se organiza alrededor de problemas reales y acciones con sentido, permitiendo una integración coherente de saberes, habilidades y actitudes (Stage et al., 2026). Esta lógica coincide con la perspectiva integradora desarrollada en el capítulo anterior.

En su dimensión científica, el biohuerto favorece la observación de fenómenos, la formulación de preguntas, la manipulación de materiales, la comparación de resultados y la comunicación de hallazgos. Los niños exploran cómo fluye el agua en diferentes recipientes, observan el crecimiento de las plantas, registran cambios en los germinadores, identifican insectos en el suelo y reflexionan sobre el cuidado del entorno. En estas acciones se activa la competencia de indagación científica desde una experiencia concreta y comprensible para la infancia.

En la dimensión matemática, las experiencias permiten comparar cantidades, contar semillas, medir turnos, reconocer relaciones como “más”, “menos”, “lleno” y “vacío”, y representar cantidades a través de dibujos o material concreto. El problema del riego, por ejemplo, se convierte en una oportunidad para observar qué recipiente contiene más o menos agua, cuántas plantas se riegan o cuánto material se necesita para una actividad. La matemática, de este modo, se inserta en la experiencia con una finalidad práctica y comprensible.

La comunicación también ocupa un lugar central. Los niños participan en asambleas, expresan lo que observan, plantean preguntas, relatan lo que hicieron, argumentan acuerdos y comunican conclusiones. En el proyecto sobre animales, además, la experiencia se amplía hacia la exploración de textos, cuentos, imágenes y materiales informativos relacionados con el cuidado del biohuerto y los seres vivos que lo habitan. La oralidad y la representación simbólica se convierten así en medios indispensables para construir y compartir lo aprendido.

La dimensión artística, por su parte, no aparece como un complemento decorativo, sino como una vía legítima de representación y creación. Los proyectos incluyen la decoración de regaderas recicladas, la elaboración de murales, el modelado, la dramatización, el dibujo y otras formas de expresión que permiten a los niños comunicar sus hallazgos y reelaborar lo vivido desde múltiples lenguajes. De esta manera, el arte contribuye a hacer visible el pensamiento infantil y a enriquecer la experiencia científica desde la sensibilidad, la imaginación y la creatividad (Figura 15).

Figura 15. El biohuerto escolar como espacio integrador de aprendizaje STEAM.



Nota: elaboración propia

El componente tecnológico y de diseño también se hace presente en la construcción de soluciones concretas. Los niños participan en la elaboración de sistemas de riego con material reciclado, en la preparación de germinadores, en la confección de macetas recicladas, en la elaboración de un lombricero y en la creación de un espantapájaros para proteger los cultivos. Estas experiencias ponen de relieve que el aprendizaje

no se orienta solo a comprender fenómenos, sino también a intervenir sobre ellos y transformar el entorno con creatividad y sentido práctico.

En este marco, el enfoque STEAM en educación inicial y primaria no debe ser entendido como la incorporación forzada de recursos sofisticados ni como una suma mecánica de disciplinas. Más bien, se expresa en la integración natural de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática en torno a situaciones significativas del entorno. El biohuerto escolar ofrece condiciones especialmente favorables para esa integración porque reúne problemas reales, materiales concretos, posibilidades de observación sistemática y oportunidades de producción de soluciones con valor formativo.

El rol mediador del docente en las experiencias de indagación

El potencial pedagógico del biohuerto no depende únicamente del espacio físico, sino de la mediación docente que convierte la experiencia en aprendizaje. El maestro o la maestra es quien observa los intereses infantiles, identifica situaciones significativas, organiza materiales, plantea preguntas orientadoras, acompaña la exploración y promueve la socialización de los hallazgos (Ingram et al., 2024). Sin esta mediación, la experiencia puede quedarse en la observación espontánea; con ella, se transforma en un proceso de indagación estructurado y con sentido pedagógico.

En la preplanificación del proyecto “Exploro, cuido y aprendo en el biohuerto de mi jardín”, se explicita que se busca que los niños exploren activamente el biohuerto, formulen preguntas, hagan hipótesis y contrasten lo que piensan con lo que descubren. Del mismo modo, se señala

la intención de fortalecer la observación, el registro de información, la expresión oral, el conteo y la comparación de cantidades a través de experiencias reales en el entorno. Esta formulación evidencia una mediación pedagógica intencional que reconoce al niño como protagonista y al docente como acompañante del proceso.

El rol mediador también se manifiesta cuando el docente organiza asambleas para planificar el proyecto, recoge las ideas de los niños, selecciona materiales, propone experiencias de observación, genera espacios de diálogo y acompaña la representación de lo aprendido mediante dibujos, dramatizaciones o producciones concretas (Super et al., 2025). En los proyectos revisados, la participación infantil en la planificación, la experimentación y la comunicación no ocurre de manera casual, sino como resultado de una intervención pedagógica que crea condiciones para aprender activamente.

Además, la mediación docente en estas experiencias incorpora una dimensión ética y comunitaria. En el proyecto sobre plantas, por ejemplo, se promueve la participación de las familias en la siembra, el cuidado de las plantas, la recolección de hortalizas y el aporte de materiales desde casa. Igualmente, se incorpora el enfoque ambiental desde el respeto a toda forma de vida, reconociendo la importancia de insectos y pequeños animales en el equilibrio del biohuerto. Esto evidencia que la indagación científica en edades tempranas no se limita a la construcción de conocimientos, sino que también forma valores, actitudes de cuidado y sentido de responsabilidad compartida (Figura 16).

Figura 16. El docente mediador y la participación familiar en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Evidencias de aprendizaje y documentación de la experiencia

Uno de los aspectos más valiosos de los proyectos analizados es la manera en que se documentan los aprendizajes construidos por los niños. Las experiencias no reducen la evaluación a un resultado final, sino que consideran evidencias diversas que permiten visibilizar el proceso de indagación. Entre ellas se encuentran la formulación de preguntas, la participación en asambleas, los registros gráficos, los comentarios orales, la comparación de cantidades, la observación de cambios, la construcción de productos y la comunicación de hallazgos (Hernández Sampieri, 2014). En varios casos, el cuaderno de campo y la ficha de observación cumplen un papel importante en el seguimiento de estos avances.

Esta forma de documentar resulta especialmente pertinente en educación inicial y primaria, donde los niños expresan sus comprensiones mediante múltiples lenguajes. Un dibujo sobre el crecimiento de una planta, una explicación oral sobre lo que ocurrió con el agua, una comparación entre recipientes o la descripción de un insecto encontrado en la tierra son evidencias valiosas del proceso de aprendizaje. Reconocer estas manifestaciones implica asumir una mirada amplia sobre la evaluación, capaz de valorar tanto lo que el niño hace como lo que observa, pregunta, representa y comunica (Kao et al., 2025).

Asimismo, la documentación del proceso cumple una función formativa para el docente. Registrar lo que los niños dicen, hacen y producen permite comprender mejor sus intereses, sus formas de pensar y sus avances en la indagación. De este modo, la evaluación deja de ser una acción externa al aprendizaje y se integra como parte del acompañamiento pedagógico, ayudando a tomar decisiones oportunas y a enriquecer las experiencias posteriores.

Hacia una pedagogía del biohuerto en educación inicial y primaria

El análisis realizado permite sostener que el biohuerto escolar constituye mucho más que un espacio para sembrar o un recurso para hablar de plantas. Cuando se incorpora a una propuesta pedagógica intencional, se convierte en un escenario de indagación científica, integración curricular, creación artística, resolución de problemas y formación ética. Su riqueza radica en que ofrece a los niños un contacto directo con procesos reales del entorno y, al mismo tiempo, posibilita la articulación de diversos lenguajes y saberes en torno a experiencias significativas (Trina et al., 2024).

Figura 17. Gestión docente colaborativa para el desarrollo del biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Las experiencias revisadas muestran que los proyectos más potentes son aquellos que nacen de preguntas auténticas, se sostienen en la observación y la experimentación, integran distintas áreas del currículo, culminan en productos con sentido y documentan el proceso mediante evidencias diversas. Bajo esta mirada, el biohuerto deja de ser un espacio accesorio y se convierte en un ambiente educativo significativo desde

el cual los niños aprenden a observar cómo pequeños científicos, a dialogar como interlocutores activos, a representar como sujetos creativos y a cuidar su entorno como miembros responsables de una comunidad (Figura 17).

En consecuencia, avanzar hacia una pedagogía del biohuerto en educación inicial y primaria implica asumir que enseñar ciencia desde edades tempranas no consiste en simplificar teorías ni en trasladar mecánicamente el método científico al aula. Significa, más bien, crear experiencias vivas, cercanas y retadoras donde los niños puedan observar, preguntar, explorar, comparar, construir, representar y comunicar lo que descubren. En ese recorrido, el enfoque STEAM ofrece una vía especialmente fértil para articular saberes, potenciar la curiosidad y dar sentido al aprendizaje desde la experiencia.

Cierre

Este capítulo ha mostrado que el biohuerto escolar puede consolidarse como un escenario pedagógico privilegiado para la indagación científica con enfoque STEAM en educación inicial y primaria. A través de situaciones reales, preguntas auténticas, experiencias de exploración y soluciones construidas desde la acción, los niños desarrollan aprendizajes que integran ciencia, matemática, comunicación, arte, tecnología y formación en valores. El biohuerto, en este sentido, no solo enseña sobre la naturaleza: enseña a mirar, a pensar, a dialogar, a crear y a cuidar (Awang et al., 2020).

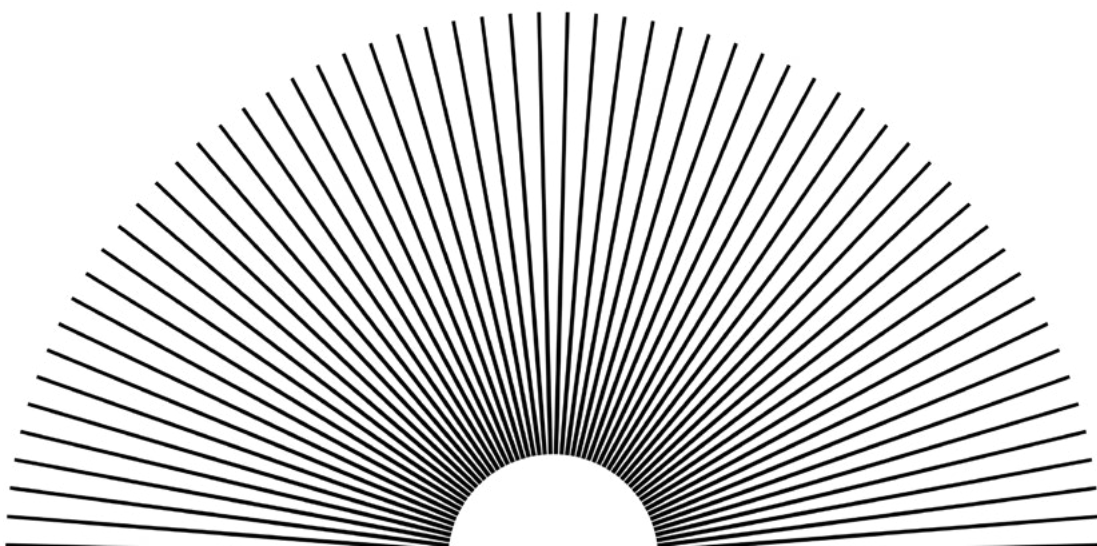
A partir de esta base conceptual y metodológica, el siguiente paso consiste en presentar propuestas más concretas de intervención pedagógica. Por ello, el capítulo siguiente podrá centrarse en proyectos y experiencias didácticas específicas que permitan visualizar cómo esta

pedagogía del biohuerto se traduce en acciones, secuencias y estrategias aplicables en el aula de educación inicial y, posteriormente, en educación primaria.

Capítulo

4

Proyectos de indagación científica en el biohuerto para educación inicial



Introducción

Luego de haber fundamentado el valor del biohuerto escolar como escenario de indagación científica y de integración pedagógica, este capítulo presenta tres proyectos STEAM diseñados para educación inicial a partir de experiencias reales desarrolladas en dicho entorno. La selección de estos proyectos responde a su pertinencia pedagógica y a su capacidad para mostrar cómo situaciones cotidianas del biohuerto pueden convertirse en oportunidades significativas de aprendizaje.

Los proyectos elegidos abordan tres ejes centrales del trabajo en el biohuerto escolar: el cuidado del agua y la búsqueda de nuevas formas de riego, el descubrimiento del nacimiento y crecimiento de las plantas, y la exploración de los animales que habitan este espacio. En conjunto, estas experiencias permiten evidenciar que el biohuerto no solo favorece la observación y la curiosidad infantil, sino también la formulación de preguntas, la búsqueda de soluciones, la integración de diversas áreas y la construcción de aprendizajes vinculados al cuidado responsable del entorno.

Desde esta perspectiva, los tres proyectos que se desarrollan a continuación no deben entenderse como simples secuencias de actividades, sino como propuestas pedagógicas integradas que articulan ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática desde la experiencia directa de los niños. Su propósito es mostrar, de manera concreta, cómo el enfoque STEAM puede desarrollarse en educación inicial a través de proyectos de indagación situados, significativos y coherentes con las características del aprendizaje infantil (Figura 18).

Figura 18. Participación de los niños del nivel inicial en actividades al aire libre dentro del biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Los proyectos como estrategia pedagógica en el biohuerto escolar

En educación inicial, el aprendizaje adquiere mayor profundidad cuando se organiza a partir de experiencias significativas que nacen de la relación directa del niño con su entorno. En ese marco, el proyecto pedagógico constituye una estrategia especialmente pertinente, ya que permite articular curiosidad, observación, exploración, diálogo, representación y construcción de soluciones en torno a una situación real. Cuando esta lógica se traslada al biohuerto escolar, el potencial formativo se amplía, porque el entorno deja de ser un simple recurso complementario y se convierte en un escenario vivo donde los niños pueden preguntar, descubrir, comparar, registrar y comunicar lo que aprenden desde la experiencia.

El biohuerto, por su propia naturaleza, ofrece condiciones especialmente favorables para el trabajo por proyectos. Allí ocurren cambios visibles, surgen problemas concretos y aparecen fenómenos que despiertan el interés infantil: plantas que crecen o se secan, hojas que cambian de color o presentan huequitos, semillas que germinan, insectos que habitan entre las plantas, animales que interactúan con el cultivo, necesidad de regar, organizar, proteger y cuidar (Bartoszeck et al., 2018). Todos estos hechos constituyen oportunidades pedagógicas valiosas porque permiten que la indagación se origine en situaciones auténticas y no en actividades descontextualizadas. Los documentos revisados muestran precisamente esa riqueza: los proyectos no nacen de temas abstractos, sino de problemas y hallazgos observados por los propios niños durante su contacto cotidiano con el biohuerto.

Desde esta perspectiva, trabajar por proyectos en el biohuerto no significa únicamente planificar una serie de actividades vinculadas a plantas o animales. Significa, más bien, construir una experiencia pedagógica con sentido, en la que la observación del entorno conduzca a la formulación de preguntas, las preguntas orienten la exploración, la exploración genere hallazgos, y esos hallazgos puedan ser representados, compartidos y resignificados junto a otros. En este proceso, el niño deja de ser un receptor pasivo de información y se convierte en protagonista de una experiencia que integra acción, pensamiento, lenguaje y emoción (Eugenio-Gozalbo et al., 2019).

Uno de los principales aportes del trabajo por proyectos es que permite respetar la lógica del aprendizaje infantil. Los niños pequeños no aprenden de manera fragmentada ni responden con facilidad a una organización rígida de contenidos aislados; aprenden cuando exploran, juegan, manipulan, se sorprenden, conversan y encuentran relaciones entre lo que observan y lo que viven. Por ello, el proyecto constituye una forma de organización pedagógica coherente con las características de

la infancia, ya que reúne en una misma experiencia diversas dimensiones del desarrollo. En los materiales analizados, por ejemplo, se aprecia cómo una situación vinculada al riego puede integrar indagación científica, comparación de cantidades, comunicación oral y producción artística; del mismo modo, una exploración sobre insectos o animales del biohuerto puede articular observación, diálogo, registro gráfico, lectura de imágenes, juego dramático y construcción de productos concretos.

En el caso específico del biohuerto, el trabajo por proyectos también favorece la integración curricular. Las experiencias revisadas muestran que el aprendizaje no se reduce al área de Ciencia y Tecnología, aunque esta ocupe un lugar central. Los niños comparan cantidades de agua, cuentan semillas, organizan turnos, describen hallazgos, participan en asambleas, elaboran dibujos, construyen germinadores, diseñan sistemas de riego casero y representan lo aprendido mediante diversos lenguajes. De esta manera, el biohuerto se convierte en un eje articulador que permite movilizar competencias de Comunicación, Matemática, Arte, psicomotricidad y convivencia, sin perder la unidad de la experiencia. Esa articulación constituye una de las mayores fortalezas del trabajo por proyectos, pues evita la fragmentación del aprendizaje y favorece comprensiones más amplias, integradas y significativas (Ingram & Keshwani, 2020).

Otro aspecto fundamental es que los proyectos desarrollados en el biohuerto promueven una relación activa entre el niño y su entorno. No se trata solo de observar la naturaleza, sino de establecer con ella un vínculo de cuidado, responsabilidad y transformación. Cuando los niños buscan nuevas formas de regar sin desperdiciar agua, cuando proponen cómo proteger las plantas, cuando elaboran un germinador para seguir el crecimiento de una semilla o cuando investigan el papel de las lombrices y las abejas en el biohuerto, no solo están aprendiendo contenidos; están construyendo una forma de relacionarse con el mundo basada en

la observación atenta, la búsqueda de explicaciones y la participación responsable. En ese sentido, el proyecto pedagógico no solo desarrolla aprendizajes cognitivos, sino también actitudes y valores vinculados al cuidado de la vida y al respeto por el ambiente (Figura 19).

Figura 19. Fases del proyecto integrador desde la lógica del aprendizaje infantil



Nota: elaboración propia

El trabajo por proyectos en el biohuerto también fortalece la dimensión social del aprendizaje. En las experiencias revisadas, los niños no actúan de manera aislada, sino que conversan, acuerdan, comparten materiales, comparan observaciones, construyen productos en grupo y participan en instancias de socialización de sus hallazgos. Además, algunos proyectos incorporan de manera explícita la participación de las familias, ya sea en la siembra, en el cuidado del biohuerto o en el aporte de materiales y saberes vinculados al cultivo y al ambiente. Esta apertura hacia la comunidad amplía el alcance educativo del proyecto y refuerza la idea de que el aprendizaje escolar puede vincularse de manera auténtica.

tica con la experiencia cotidiana de los niños y con el compromiso compartido de cuidar el entorno.

Desde el punto de vista didáctico, un proyecto en el biohuerto requiere, sin embargo, una mediación docente intencional. No basta con disponer del espacio o permitir que los niños entren en contacto con él. Es el docente quien observa los intereses infantiles, reconoce situaciones potentes, problematiza la experiencia, organiza materiales, promueve el diálogo, acompaña el registro de hallazgos e interpreta pedagógicamente las evidencias que van emergiendo. En otras palabras, el proyecto no reemplaza la acción docente; por el contrario, exige una intervención sensible y reflexiva capaz de transformar la experiencia espontánea en experiencia formativa. Los documentos analizados muestran con claridad este papel del maestro: orientar preguntas, organizar la exploración, acompañar el uso de herramientas simples, promover la socialización y recoger evidencias mediante cuadernos de campo, fichas de observación, dibujos y productos elaborados por los niños.

En este contexto, el proyecto se configura como una estrategia pedagógica que articula cuatro componentes esenciales. El primero es una situación significativa, es decir, un hecho real del entorno que despierta interés y justifica el aprendizaje. El segundo son las preguntas de los niños, que permiten orientar la indagación desde la curiosidad infantil. El tercero es la exploración organizada, donde se observan fenómenos, se manipulan materiales, se registran hallazgos y se ensayan explicaciones. El cuarto es la socialización de los aprendizajes, mediante la cual los niños comunican lo descubierto, representan sus hallazgos y construyen sentidos compartidos sobre lo vivido. Esta secuencia, lejos de ser rígida, proporciona una estructura flexible y pertinente para organizar el trabajo pedagógico en el biohuerto.

Asimismo, los proyectos favorecen una evaluación más coherente con la naturaleza del aprendizaje en educación inicial. En lugar de centrarse exclusivamente en resultados finales, permiten documentar procesos: preguntas formuladas por los niños, comentarios espontáneos, dibujos, registros gráficos, comparaciones, productos construidos, actitudes de cuidado y formas de participación. Esto resulta especialmente importante en el biohuerto, donde gran parte del aprendizaje se expresa a través de acciones, exploraciones y representaciones diversas. Por ello, el trabajo por proyectos no solo organiza la enseñanza, sino que también enriquece la evaluación, al ofrecer múltiples oportunidades para observar e interpretar el desarrollo de la indagación, la comunicación y la relación con el entorno (Figura 20).

Figura 20. Estructura metodológica del proyecto STEAM en el biohuerto escolar



Nota: elaboración propia

En síntesis, los proyectos constituyen una estrategia pedagógica privilegiada para el trabajo en el biohuerto escolar porque permiten partir de situaciones reales, integrar áreas curriculares, promover la curiosidad y la participación activa, documentar procesos de aprendizaje

y fortalecer actitudes de cuidado del ambiente. Más que una metodología complementaria, representan una forma de organizar la experiencia educativa de manera coherente con la infancia y con la naturaleza misma del biohuerto como espacio vivo. Desde esta mirada, el biohuerto deja de ser únicamente un lugar donde se siembra y cosecha, para convertirse en un escenario donde se aprende a observar, a preguntar, a convivir, a cuidar y a construir conocimientos desde la experiencia.

Proyecto STEAM 1: creamos una nueva forma de regar nuestras plantas

Situación significativa

Durante sus visitas al biohuerto, los niños y niñas observan que algunas plantas presentan hojas secas y que la tierra está endurecida. Al conversar sobre lo sucedido, descubren que la bomba de agua se ha malogrado y que ya no es posible utilizar la manguera para regar. Frente a esta dificultad, intentan llevar agua en baldes, pero gran parte se derrama, el suelo se humedece en exceso y se forma lodo. Esta experiencia despierta preocupación por el estado de las plantas y, al mismo tiempo, activa la curiosidad de los niños sobre el agua, el riego y la necesidad de buscar nuevas alternativas para cuidar el biohuerto (Figura 21).

Figura 21. Participación de los niños en el cuidado y riego del biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Preguntas movilizadoras

Las preguntas que orientan el proyecto nacen de la experiencia directa de los niños y de su necesidad de resolver un problema real. Entre las más significativas se encuentran: ¿por qué se malogró la bomba?, ¿cómo podemos regar sin botar tanta agua?, ¿qué pasará con las plantas si se acaba el agua?, ¿qué recipiente sirve mejor para regar?, ¿cómo podríamos cuidar el agua y a la vez ayudar a las plantas? Estas preguntas permiten organizar la indagación desde una lógica cercana a la infancia, en la que la observación se transforma en búsqueda de explicaciones y soluciones.

Propósito pedagógico

Este proyecto busca que los niños comprendan la importancia del agua para la vida de las plantas y se acerquen al uso responsable de este

recurso a través de experiencias de observación, comparación, experimentación y comunicación. Al mismo tiempo, se espera que ensayen soluciones concretas para el riego del biohuerto, integrando saberes científicos, matemáticos, comunicativos y artísticos en una experiencia significativa.

Desarrollo del proyecto

El proyecto puede organizarse en cinco fases. En una primera fase, los niños recorren el biohuerto, observan el estado de las plantas y expresan lo que perciben acerca de la tierra seca y de las hojas afectadas. En una segunda fase, formulan preguntas sobre el problema del riego y comentan lo que creen que podría hacerse para ayudar a las plantas. En una tercera fase, exploran diferentes recipientes, comparan cantidades de agua, experimentan con botellas perforadas y observan cómo fluye el agua en cada caso. En una cuarta fase, diseñan y decoran regaderas recicladas o sistemas sencillos de riego con materiales reutilizados, y prueban su funcionamiento en el biohuerto. Finalmente, en una quinta fase, comunican lo que aprendieron, representan sus observaciones mediante dibujos o explicaciones orales y comparten acuerdos para cuidar el agua y las plantas.

Integración STEAM

En la dimensión de Ciencia, los niños observan lo que ocurre cuando una planta recibe más o menos agua y exploran cómo fluye el agua en distintos sistemas de riego. En Tecnología, utilizan recipientes, botellas perforadas y materiales reciclados para probar alternativas de riego. En Ingeniería, diseñan soluciones sencillas para regar mejor el biohuerto y evitar el desperdicio. En Arte, decoran regaderas recicladas y represen-

tan sus hallazgos mediante dibujos y producciones visuales. En Matemática, comparan cantidades de agua, emplean expresiones como “más”, “menos”, “lleno” y “vacío”, y cuentan plantas regadas, turnos o materiales utilizados.

Rol docente

La docente observa la situación problemática, recoge las inquietudes de los niños y convierte la experiencia en una oportunidad de aprendizaje. Organiza materiales, propone preguntas orientadoras, guía la comparación entre recipientes, acompaña la exploración del flujo del agua y promueve el registro de hallazgos mediante dibujos, comentarios y gestos. También favorece la participación en asambleas, ayuda a que los niños expresen sus ideas y orienta la construcción de acuerdos sobre el cuidado del agua como recurso vital.

Evidencias y producto final

Las evidencias del proyecto pueden recogerse en el cuaderno de campo y mediante registros gráficos u orales. Entre ellas destacan las preguntas formuladas por los niños, las comparaciones entre recipientes, el uso de vocabulario de cantidad, los dibujos sobre la cantidad de agua utilizada y las explicaciones sobre las formas de riego exploradas. El producto final puede concretarse en regaderas recicladas o en un sistema sencillo de riego elaborado con materiales reutilizados y probado por los niños en el biohuerto.

Aporte formativo

Este proyecto fortalece la observación, la búsqueda de soluciones, la comparación de cantidades y la comprensión inicial del uso responsable del agua. Además, enseña a los niños que los problemas del entorno pueden investigarse y que, mediante el trabajo compartido, es posible construir respuestas concretas desde edades tempranas.

Proyecto STEAM 2: descubrimos cómo nacen y crecen las plantas

Situación significativa

En el biohuerto escolar, los niños observan que algunas semillas colocadas en germinadores comienzan a cambiar con el paso de los días. Aparecen raíces, brotes verdes, variaciones en el tamaño y en el color, lo que despierta nuevas preguntas sobre cómo nacen las plantas y qué necesitan para crecer. A partir de esta experiencia, el crecimiento vegetal deja de ser una idea abstracta y se convierte en un fenómeno visible, cercano y comprensible para la infancia (Figura 22).

Figura 22. Exploración y observación de plantas en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Preguntas movilizadoras

Las preguntas que estructuran este proyecto se relacionan directamente con el proceso de germinación y crecimiento: ¿cómo nacen las plantas?, ¿qué sale primero de la semilla?, ¿por qué algunas semillas cambian más rápido que otras?, ¿qué necesita una planta para crecer?, ¿qué pasa si la semilla no recibe agua?, ¿por qué salen raíces y brotes? Estas preguntas permiten que los niños sigan el proceso con atención y construyan explicaciones iniciales sobre la vida vegetal.

Propósito pedagógico

El proyecto busca que los niños observen y registren el proceso de germinación y crecimiento de las plantas, reconociendo que estos cambios ocurren progresivamente y dependen de ciertas condiciones. A través de la observación de germinadores y del diálogo sobre los cambios observados, se espera que desarrollen atención, paciencia, capacidad de

comparación y comunicación de hallazgos, fortaleciendo así una aproximación temprana al pensamiento científico.

Desarrollo del proyecto

En una primera fase, la docente plantea la pregunta central sobre cómo nacen las plantitas y recoge las ideas iniciales de los niños. En una segunda fase, se preparan germinadores y se organizan las condiciones básicas para observar el crecimiento de las semillas. En una tercera fase, los niños revisan periódicamente sus germinadores y describen si han aparecido raíces, brotes, cambios de color o modificaciones en el tamaño de la semilla. En una cuarta fase, comparan sus observaciones con las de sus compañeros, registran mediante dibujos o colores lo que encuentran y explican qué creen que está ocurriendo. Finalmente, en una quinta fase, socializan sus conclusiones y dialogan sobre qué ayudó a que las semillas germinaran y qué necesitan las plantas para crecer.

Integración STEAM

En Ciencia, los niños observan un proceso natural, registran cambios y elaboran explicaciones iniciales sobre la germinación. En Tecnología, utilizan germinadores y materiales sencillos para seguir de cerca el crecimiento de las semillas. En Ingeniería, pueden organizar y acondicionar recipientes o soportes para el cuidado de los germinadores. En Arte, representan mediante dibujos, colores o modelos las raíces, brotes y transformaciones observadas. En Matemática, comparan tamaños, secuencias de crecimiento, número de brotes o diferencias entre germinadores.

Rol docente

La docente guía el proceso de observación sostenida, plantea preguntas, organiza momentos de seguimiento, promueve la comparación entre germinadores y acompaña el registro de cambios. Su mediación permite que los niños no solo miren, sino que aprendan a distinguir detalles, a volver sobre la experiencia y a expresar lo que observan con mayor precisión. También ayuda a sostener la atención en el tiempo, aspecto clave en este tipo de proyecto.

Evidencias y producto final

Las evidencias pueden incluir respuestas iniciales sobre cómo nacen las plantas, dibujos del proceso, comentarios orales sobre raíces y brotes, comparaciones entre germinadores y registros secuenciales del crecimiento. El producto final puede presentarse como una exposición de germinadores, un mural del proceso de crecimiento o una secuencia visual elaborada por los niños sobre cómo nace una planta.

Aporte formativo

Este proyecto fortalece la comprensión del crecimiento vegetal como proceso, desarrolla paciencia y observación sistemática, y ayuda a los niños a reconocer que la naturaleza cambia con el tiempo. También promueve una relación más cercana y afectiva con la vida de las plantas, basada en el seguimiento, el cuidado y la representación de lo observado.

Proyecto STEAM 3: investigamos sobre los animales que viven en el biohuerto

Situación significativa

Durante sus visitas al biohuerto, los niños descubren pequeños animales entre la tierra y las plantas, como hormigas, lombrices, mariposas, abejas y chanchitos de tierra. También observan la presencia de pájaros que se acercan al cultivo y, en algunos casos, comen las hojas de las plantas. El entusiasmo por compartir estos hallazgos y la preocupación por el cuidado de lo sembrado convierten la experiencia en una situación significativa que invita a explorar el papel de los animales en el biohuerto (Figura 23).

Figura 23. Indagación colaborativa y exploración del suelo en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Preguntas movilizadoras

Las preguntas que dinamizan el proyecto son especialmente ricas: ¿qué animales viven en el biohuerto?, ¿qué hacen los animales bajo la tierra?, ¿qué pasaría si desaparecieran las lombrices?, ¿por qué los pájaros comen nuestras plantas?, ¿los animales encontrados ayudan o perjudican a las plantas?, ¿cómo podemos saber más sobre ellos? Estas preguntas permiten avanzar hacia una comprensión inicial de las relaciones entre animales, suelo y cultivos.

Propósito pedagógico

El proyecto busca que los niños observen, describan e investiguen los animales que habitan en el biohuerto, reconociendo algunas de sus características, comportamientos y posibles funciones en ese entorno. A través de actividades de exploración, registro, representación y construcción de productos, se espera que desarrollen curiosidad científica, capacidad de comunicación y actitudes de respeto y responsabilidad hacia la vida del biohuerto.

Desarrollo del proyecto

En una primera fase, los niños recorren el biohuerto y observan directamente los animales que encuentran en la tierra y entre las plantas. En una segunda fase, formulan preguntas sobre esos seres vivos y comparten experiencias relacionadas con animales que conocen en casa o en otros espacios. En una tercera fase, investigan a través de libros, imágenes, cuentos, canciones o conversaciones guiadas, y registran lo que descubren mediante dibujos, grafismos o comentarios orales. En una

cuarta fase, elaboran productos vinculados al proyecto, como un álbum de animales, máscaras, modelados, un espantapájaros para proteger los cultivos o un lombricero casero para observar el papel de las lombrices. Finalmente, en una quinta fase, socializan sus hallazgos y reflexionan sobre cómo cuidar el biohuerto y a los seres vivos que lo habitan.

Integración STEAM

En Ciencia, los niños observan animales, describen comportamientos y reflexionan sobre su relación con el biohuerto. En Tecnología, emplean materiales, libros, fichas o recursos visuales para investigar y registrar información. En Ingeniería, construyen productos como el espantapájaros o el lombricero, orientados a proteger o comprender mejor el entorno. En Arte, modelan animales, elaboran máscaras y representan lo observado mediante dibujos y dramatizaciones. En Matemática, pueden contar animales observados, clasificarlos, organizar secuencias o ubicar posiciones y recorridos dentro del biohuerto.

Rol docente

La docente recoge la emoción inicial del hallazgo y la convierte en una experiencia de aprendizaje organizada. Orienta recorridos, plantea preguntas, selecciona materiales de apoyo, promueve la descripción oral, acompaña la elaboración de registros y ayuda a que los niños relacionen lo observado con ideas iniciales sobre el cuidado del biohuerto. También organiza la construcción de productos y favorece la reflexión sobre el valor de cada ser vivo en el entorno.

Evidencias y producto final

Las evidencias pueden incluir preguntas formuladas por los niños, comentarios sobre lo observado, dibujos o grafismos de los animales del biohuerto, descripciones orales, participación en dramatizaciones y elaboración de productos. El producto final puede concretarse en un álbum de animales, un lombricero casero, un espantapájaros o una muestra de trabajos gráficos y plásticos sobre los seres vivos del biohuerto.

Aporte formativo

Este proyecto amplía la comprensión del biohuerto como ecosistema, fortalece la observación de seres vivos y ayuda a los niños a construir relaciones iniciales entre animales, plantas y suelo. Además, favorece actitudes de respeto, responsabilidad y cuidado ambiental, al enseñar que conocer el entorno también implica aprender a convivir con la diversidad de vida que lo habita.

Aportes pedagógicos de los proyectos al desarrollo de la indagación científica

El conjunto de proyectos desarrollados en el biohuerto escolar permite reconocer que la indagación científica en educación inicial no se construye a partir de procedimientos rígidos ni de explicaciones descontextualizadas, sino desde experiencias reales, cercanas y significativas para los niños. Cada uno de los proyectos analizados parte de una situación observable del entorno: la falta de agua para el riego, la curiosidad por las hojas, semillas e insectos, el crecimiento de las plantas, la necesidad de cuidarlas mediante soluciones caseras y la presencia de animales en el biohuerto. Esta característica constituye uno de sus prin-

cipales aportes pedagógicos, porque demuestra que la enseñanza de la ciencia puede organizarse desde problemas auténticos que nacen de la experiencia infantil y que, precisamente por ello, movilizan interés, participación y deseo de comprender (Figura 24).

Figura 24. Fundamentos pedagógicos del biohuerto escolar como experiencia de indagación STEAM.



Nota: elaboración propia

Un primer aporte de estos proyectos es que favorecen el desarrollo de la curiosidad como motor del aprendizaje. En todos los casos, la experiencia pedagógica se inicia cuando algo del entorno llama la atención de los niños: una planta que se seca, una hoja con huequitos, una semilla que cambia, una lombriz en la tierra o un pájaro que se acerca al cultivo. Ese momento inicial de asombro no es tratado como un episodio pasajero, sino como el punto de partida de una secuencia formativa en la que la observación da lugar a preguntas, las preguntas orientan la exploración y la exploración conduce a nuevas comprensiones. De este modo, los proyectos confirman que la curiosidad infantil no es un elemento accesorio, sino una condición pedagógica fundamental para el desarrollo de la indagación científica desde edades tempranas.

Un segundo aporte radica en que los proyectos permiten que la indagación se exprese a través de acciones concretas y accesibles para la infancia. Los niños observan, comparan, manipulan, riegan, siembran, construyen germinadores, exploran insectos, registran cambios, elaboran productos y comunican hallazgos. Estas acciones muestran que la indagación científica en educación inicial no debe reducirse a una adaptación simplificada del método científico escolarizado, sino entenderse como un proceso de acercamiento progresivo al conocimiento, en el que los niños aprenden a preguntar, a mirar con atención, a ensayar explicaciones y a contrastar lo que piensan con lo que observan. Esta forma de comprender la indagación resulta mucho más coherente con las características del desarrollo infantil y con la naturaleza experiencial del aprendizaje en los primeros años.

Un tercer aporte importante es la integración curricular que los proyectos hacen posible. Lejos de circunscribirse exclusivamente al área de Ciencia y Tecnología, las experiencias del biohuerto movilizan aprendizajes de Comunicación, Matemática, Arte, convivencia, psicomotricidad y cuidado ambiental. Así, una experiencia de riego puede incluir comparación de cantidades, uso de vocabulario específico, expresión oral y creación de regaderas recicladas; del mismo modo, la observación de animales puede articular lectura de imágenes, dramatización, modelado y construcción de productos como un espantapájaros o un lombri-cero. Esta integración representa un aporte decisivo porque permite que el aprendizaje científico no aparezca como un bloque aislado, sino como parte de una experiencia global, coherente con la forma en que los niños pequeños comprenden y se relacionan con el mundo.

Otro aporte pedagógico significativo es que los proyectos fortalecen la capacidad de registro y comunicación de los niños. En las experiencias analizadas, los hallazgos no quedan solo en la acción inmediata, sino que son representados mediante dibujos, grafismos, comentarios

orales, exposiciones sencillas, producciones plásticas y productos concretos. Este aspecto resulta especialmente relevante en educación inicial, donde los niños construyen y expresan sus comprensiones a través de múltiples lenguajes. Los proyectos muestran, por tanto, que registrar no significa solo anotar datos, sino también dar forma visible al pensamiento infantil. Cuando un niño dibuja una lombriz, representa el crecimiento de una semilla o explica qué ocurrió con una planta que recibió más agua, está organizando su experiencia y comunicando una interpretación del mundo que merece ser reconocida pedagógicamente.

Asimismo, estos proyectos aportan de manera clara al desarrollo de una conciencia ambiental temprana. El biohuerto no aparece en ellos como un simple espacio para producir plantas, sino como un entorno vivo que requiere cuidado, respeto y responsabilidad. Los niños aprenden a valorar el agua, a proteger las plantas, a reconocer que insectos y animales cumplen funciones en la naturaleza y a intervenir de manera más consciente sobre el entorno. En esa línea, la elaboración de un sistema de riego casero, de un insecticida orgánico, de una compostera o de un lombricero no solo tiene un valor práctico, sino también formativo, porque permite comprender que el cuidado del ambiente se construye a partir de decisiones concretas y cotidianas. Este aporte resulta especialmente valioso en la primera infancia, etapa en la que las actitudes de respeto hacia la naturaleza se forman principalmente desde la experiencia directa y no desde discursos abstractos.

Un aporte adicional se vincula con el desarrollo de la creatividad y la resolución de problemas. Los proyectos revisados no se limitan a la observación del entorno, sino que proponen responder activamente a las situaciones que emergen en él. Así sucede cuando los niños diseñan nuevas formas de riego, elaboran regaderas recicladas, construyen germinadores, preparan soluciones para cuidar las plantas o crean un espantapájaros para proteger el cultivo. Esta orientación es pedagógicamente muy

importante porque enseña que la indagación científica puede culminar en acciones transformadoras, adecuadas a la edad, y que los niños son capaces de participar en la búsqueda de soluciones concretas cuando se les ofrece una mediación pertinente. En este sentido, el biohuerto se configura también como un espacio donde la creatividad tiene una función cognitiva y práctica.

Los proyectos también aportan al fortalecimiento de la dimensión social del aprendizaje. Las experiencias en el biohuerto se desarrollan a través del diálogo, la colaboración, el trabajo en pequeños grupos, la toma de acuerdos y la participación en tareas compartidas. Los niños observan juntos, se muestran hallazgos, formulan preguntas, comparan producciones y construyen productos colectivos. En algunos casos, además, se incorpora la participación de las familias, lo que amplía el alcance del aprendizaje y refuerza el valor comunitario del biohuerto. Este componente social es fundamental, porque la indagación no se vive solo como una experiencia individual, sino como un proceso compartido de construcción de sentido. Aprender ciencia, en este contexto, implica también aprender a escuchar, a explicar, a negociar y a trabajar con otros en torno a un propósito común.

Un aspecto especialmente relevante es que los proyectos ponen en evidencia el lugar central de la mediación docente en la construcción de experiencias significativas. Ninguno de los procesos descritos ocurre de manera espontánea por el solo hecho de contar con un biohuerto. Es el docente quien reconoce la potencia educativa de una hoja seca, una semilla que brota o un insecto en la tierra; quien convierte el hallazgo en pregunta, organiza materiales, acompaña el registro, promueve la comparación y ayuda a los niños a comunicar lo aprendido. En este sentido, uno de los mayores aportes pedagógicos de los proyectos es mostrar que la indagación científica en educación inicial requiere una intervención docente sensible, reflexiva e intencional, capaz de leer el entorno con

mirada pedagógica y de sostener la curiosidad infantil como experiencia de aprendizaje.

Por otro lado, el análisis de estos proyectos confirma que el biohuerto escolar es un escenario especialmente fértil para una aproximación STEAM contextualizada. La ciencia aparece en la observación y explicación de fenómenos; la tecnología y el diseño se expresan en la elaboración de sistemas de riego o productos de cuidado; la ingeniería escolar emerge en la construcción de soluciones sencillas; el arte se integra en la representación, el modelado y la creación plástica; y la matemática se vincula al conteo, la comparación y la organización de acciones. Esta articulación no es forzada ni superficial; surge de la necesidad de comprender y actuar sobre el entorno, lo que demuestra que el enfoque STEAM, cuando se trabaja desde contextos reales como el biohuerto, adquiere sentido y pertinencia en la educación inicial.

En conjunto, los proyectos analizados muestran que la indagación científica en la infancia no se construye a partir de contenidos previamente cerrados, sino desde la relación activa entre el niño, el entorno y la mediación del docente. El biohuerto, en este marco, se revela como un espacio privilegiado para organizar experiencias pedagógicas que articulan curiosidad, observación, experimentación, registro, comunicación, creatividad y cuidado ambiental. Más que enseñar hechos aislados sobre plantas, agua o animales, estos proyectos ayudan a formar una manera de mirar el mundo: atenta, interrogativa, respetuosa y abierta a la construcción compartida de conocimientos.

En síntesis, los aportes pedagógicos de los proyectos desarrollados en el biohuerto escolar pueden resumirse en cinco grandes contribuciones: fortalecen la curiosidad y la pregunta como motores del aprendizaje; promueven una indagación activa y adecuada a la infancia; integran diversas áreas curriculares en experiencias significativas; favorecen el

desarrollo de conciencia ambiental, creatividad y resolución de problemas; y evidencian el papel insustituible de la mediación docente en la transformación del entorno en aprendizaje. Desde esta perspectiva, el biohuerto escolar no solo constituye un recurso didáctico valioso, sino un verdadero escenario de formación integral desde edades tempranas.

Cierre

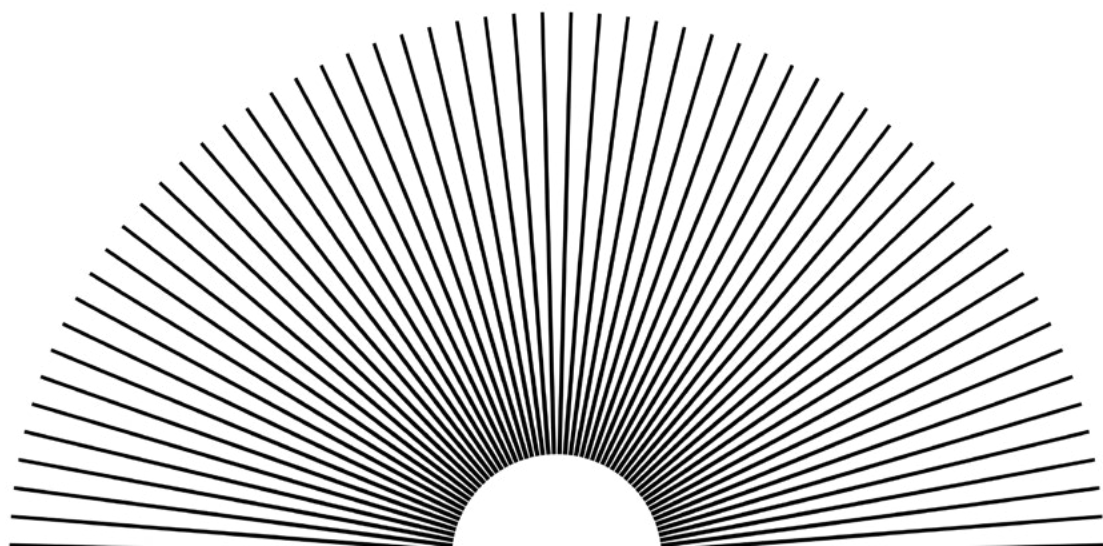
Este capítulo ha mostrado que el biohuerto escolar puede consolidarse como un escenario pedagógico privilegiado para la indagación científica con enfoque STEAM en educación inicial. A través de situaciones reales, preguntas auténticas, experiencias de exploración y soluciones construidas desde la acción, los niños desarrollan aprendizajes que integran ciencia, matemática, comunicación, arte, tecnología y formación en valores. El biohuerto, en este sentido, no solo enseña sobre la naturaleza: enseña a mirar, a pensar, a dialogar, a crear y a cuidar.

A partir de esta base conceptual y metodológica, el siguiente paso consiste en presentar propuestas más concretas de intervención pedagógica. Por ello, el capítulo siguiente podrá centrarse en proyectos y experiencias didácticas específicas que permitan visualizar cómo esta pedagogía del biohuerto se traduce en acciones, secuencias y estrategias aplicables en el aula de educación inicial y, posteriormente, en educación primaria.

Capítulo

5

*Proyectos de indagación científica en el biohuerto para
educación primaria*



Introducción

El biohuerto escolar constituye, en educación primaria, un escenario pedagógico especialmente valioso para el desarrollo de la indagación científica. A diferencia de otros espacios de aprendizaje más abstractos o descontextualizados, el biohuerto permite a los estudiantes observar fenómenos reales, formular preguntas sobre situaciones concretas, explorar relaciones entre variables y construir explicaciones a partir de la experiencia directa. En este sentido, se convierte en un entorno donde la ciencia deja de presentarse como un conjunto cerrado de contenidos para asumirse como una práctica de observación, búsqueda, análisis y comunicación (Wu-Rorrer & Mecca, 2025) nontraditional STEM education at an urban secondary school (6–12).

En el nivel primario, la indagación científica adquiere una organización más sistemática que en los primeros años de escolaridad. Los estudiantes ya no solo se aproximan al entorno desde la curiosidad y la exploración espontánea, sino que comienzan a formular preguntas de investigación, plantear hipótesis, diseñar estrategias para recoger información, registrar datos, interpretarlos y comunicar resultados. Esta progresión hace posible que el aprendizaje científico se vincule con procesos más rigurosos y con un mayor nivel de autonomía intelectual, sin perder su conexión con la experiencia cotidiana y con los problemas reales del contexto escolar (Figura 25).

Figura 25. Participación de los niños en el mantenimiento del biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

El presente capítulo aborda esta perspectiva a partir de proyectos de indagación científica desarrollados en el biohuerto escolar, entendidos como experiencias integradoras que articulan diversas áreas curriculares y que dialogan de manera cercana con el enfoque STEAM. Los proyectos seleccionados muestran cómo, desde situaciones vinculadas al cuidado de las hortalizas, la hidroponía, el control de plagas, la medición del pH, la organización de datos o la comunicación de resultados, los estudiantes pueden construir conocimientos significativos al tiempo que fortalecen capacidades científicas, matemáticas, comunicativas, artísticas y sociales.

En esta línea, el capítulo se organiza en torno a tres ejes complementarios. En primer lugar, se presenta la progresión de la indagación científica en primaria y su sustento curricular. En segundo lugar, se desarrollan dos proyectos pedagógicos que evidencian cómo el biohuerto puede convertirse en un espacio de investigación, producción y comunicación de aprendizajes. Finalmente, se analizan las secuencias didácticas que hacen posible este tipo de experiencias y los aportes pedagógicos que estos proyectos ofrecen para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. De esta manera, el capítulo busca mostrar

que el biohuerto escolar no es solo un recurso didáctico, sino un verdadero laboratorio pedagógico donde la ciencia puede aprenderse desde la experiencia, la acción y la reflexión compartida.

La progresión de la indagación científica en primaria

La indagación científica en educación primaria se sustenta en la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”, planteada en el Currículo Nacional de Educación Básica. Su finalidad es que el estudiante construya conocimiento sobre el mundo que lo rodea a partir de la curiosidad, la formulación de preguntas y la búsqueda de explicaciones. En este marco, la ciencia escolar deja de concebirse como una transmisión de respuestas acabadas y se convierte en una experiencia activa de exploración, interpretación y comunicación. Esta perspectiva resulta especialmente pertinente en primaria, donde los estudiantes comienzan a desarrollar formas más sistemáticas de pensar los fenómenos del entorno y de aproximarse a ellos con una mayor intención investigativa (Trina et al., 2025b).

Figura 26. Secuencia del proceso de indagación científica en los estudiantes.



Nota: elaboración propia

El desarrollo de esta competencia implica la articulación de varias capacidades. La primera es problematizar situaciones para hacer indagación, es decir, aprender a formular preguntas sobre hechos o fenómenos naturales, interpretar situaciones y plantear hipótesis iniciales. La segunda consiste en diseñar estrategias para hacer indagación, lo que supone proponer actividades, seleccionar materiales, instrumentos y fuentes de información que permitan comprobar o refutar las hipótesis planteadas. A ello se suma la capacidad de generar y registrar datos o información, mediante la obtención y organización de evidencias cualitativas o cuantitativas. Posteriormente, los estudiantes deben analizar datos e información, contrastando lo recogido con sus hipótesis y con información relacionada con el problema. Finalmente, la competencia se completa con la capacidad de evaluar y comunicar el proceso y los resultados de la indagación, identificando dificultades, aprendizajes logrados y el grado en que la respuesta obtenida resuelve la pregunta inicial (Figura 26).

Esta progresión muestra que la indagación en primaria no puede reducirse a una simple actividad exploratoria. Aunque mantiene la curiosidad como motor fundamental, incorpora niveles crecientes de organización y sistematicidad. Los estudiantes ya no solo observan y comentan lo que sucede, sino que aprenden a convertir esa observación en un problema investigable, a proponer explicaciones tentativas, a planificar cómo comprobarlas y a comunicar lo que descubren. En ese sentido, la indagación científica en primaria constituye una etapa intermedia y decisiva entre la exploración inicial de la primera infancia y formas más complejas de investigación escolar en niveles posteriores.

Junto con estas capacidades, el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica exige comprender la ciencia como una actividad viva, en permanente construcción. Esto significa reconocer que el conocimiento científico no surge de un procedimiento lineal y rí-

gido, sino de procesos de exploración, ensayo, revisión y contrastación. Los científicos no avanzan siguiendo una receta única; por el contrario, emplean diversos procedimientos, vuelven sobre sus ideas, reinterpretan sus resultados y ajustan sus explicaciones (Prada Núñez et al., 2024) and plays a vital role in identifying research trends in education, particularly in the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). Llevar esta comprensión al aula resulta fundamental, porque evita transmitir a los estudiantes una imagen simplificada de la ciencia y permite que la vivan como una práctica de pensamiento, búsqueda y comunicación.

En este marco, las clases de ciencia deben constituirse en espacios donde los estudiantes no solo adquieran información, sino donde puedan explorar, formular preguntas, organizar procedimientos, interpretar datos y practicar modos de pensar y de comunicar propios de la actividad científica. La indagación es, por tanto, una actividad multifacética que involucra observar, preguntar, consultar fuentes, planificar investigaciones, revisar conocimientos a la luz de la evidencia, utilizar instrumentos para reunir e interpretar información, proponer explicaciones y comunicar resultados (Super et al., 2025). Esta concepción amplia de la indagación resulta especialmente importante en primaria, ya que permite organizar experiencias de aprendizaje que respondan a las características de los estudiantes y que, al mismo tiempo, fortalezcan una aproximación más auténtica a la ciencia.

El biohuerto escolar ofrece condiciones privilegiadas para el desarrollo de esta progresión. Allí los estudiantes encuentran fenómenos reales y observables: diferencias en el crecimiento de las plantas, efectos del riego, presencia de plagas, necesidades del suelo, variaciones entre cultivos en agua y en tierra, uso del compost o cambios en el pH de los sistemas hidropónicos. Estos problemas no requieren ser simulados, porque forman parte de la vida del biohuerto y del trabajo cotidiano en

él. Por ello, el biohuerto se convierte en un espacio donde la pregunta científica surge de manera genuina y donde los estudiantes pueden experimentar la investigación como una práctica vinculada a la realidad y no como una actividad escolar artificial.

Además, la progresión de la indagación en primaria se enriquece cuando se articula con otras áreas del currículo y con enfoques integra- dores como STEAM. En este contexto, formular preguntas sobre las hortalizas o sobre la hidroponía no solo moviliza aprendizajes de Ciencia y Tecnología, sino también de Comunicación, al leer y producir textos; de Matemática, al medir, comparar y representar datos; de Arte, al diseñar materiales y recursos visuales; y de Personal Social, al trabajar colabora- tivamente y asumir compromisos de cuidado ambiental. Esta articula- ción resulta especialmente potente porque permite que el pensamiento científico se construya como parte de una experiencia más amplia, inter- disciplinaria y significativa (Figura 27).

Figura 27. Registro y medición de variables en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

En síntesis, la indagación científica en primaria representa una forma de aprendizaje que combina curiosidad, organización, reflexión y co-

municación. A través de ella, los estudiantes aprenden a mirar el entorno con actitud interrogativa, a reconocer problemas, a diseñar estrategias de investigación y a construir explicaciones basadas en evidencias. El biohuerto escolar, en este marco, se presenta como un espacio ideal para acompañar esa progresión, pues ofrece un contexto cercano, dinámico y formativamente potente donde la ciencia puede aprenderse desde la experiencia y con sentido para la vida escolar.

Proyectos de aula con enfoque STEAM en educación primaria

En educación primaria, los proyectos de aula con enfoque STEAM constituyen una vía especialmente pertinente para articular la indagación científica con problemas reales del entorno escolar. Su valor pedagógico radica en que permiten integrar ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática en experiencias significativas, donde los estudiantes no solo observan y describen fenómenos, sino que también investigan, diseñan estrategias, construyen productos, comunican resultados y proponen soluciones. En este marco, el biohuerto escolar se convierte en un espacio privilegiado para el desarrollo de este tipo de proyectos, ya que ofrece situaciones auténticas relacionadas con el crecimiento de las plantas, el cuidado de los cultivos, el uso del agua, la hidroponía, la medición de variables y la difusión de aprendizajes a la comunidad educativa.

De acuerdo con la literatura recogida, el enfoque STEAM puede entenderse como un constructo polisémico que se expresa a nivel de currículo, enfoque, metodología y recurso didáctico. Su finalidad no se limita al aprendizaje de contenidos vinculados a las áreas STEM, sino que busca desarrollar aprendizajes significativos y fortalecer el compromiso con el bienestar común, otorgando a la tecnología un sentido social y humano.

En consecuencia, los proyectos STEAM no deben reducirse a actividades de experimentación aislada, sino asumirse como experiencias integradas donde el conocimiento se construye a partir de la relación entre pensamiento científico, creatividad, resolución de problemas y responsabilidad con el entorno.

En el contexto del biohuerto escolar, este enfoque adquiere una especial potencia pedagógica. Allí, las preguntas de los estudiantes sobre el cuidado de las hortalizas, las diferencias entre cultivos en agua y en tierra, el tiempo de cosecha, la acción de las plagas, el papel de ciertos animales, el uso del pH en hidroponía o la organización de una expoferia escolar pueden transformarse en el punto de partida de proyectos complejos y profundamente significativos. Así, el biohuerto deja de ser únicamente un espacio de cultivo para convertirse en un laboratorio pedagógico donde los estudiantes observan, plantean hipótesis, registran información, analizan datos, elaboran materiales, construyen soluciones y comunican lo aprendido.

Desde esta perspectiva, los proyectos de aula con enfoque STEAM en primaria permiten una integración curricular auténtica. En ellos, la ciencia se expresa en la formulación de preguntas, la observación de fenómenos, la experimentación y el análisis de resultados; la tecnología aparece en el uso de instrumentos, recursos de medición o prototipos caseros; la ingeniería se manifiesta en el diseño de soluciones para problemas concretos del biohuerto; el arte aporta a la representación, la creación de materiales visuales y la comunicación de hallazgos; y la matemática ofrece herramientas para medir, comparar, organizar y representar datos. Esta articulación no es forzada, sino que emerge de las demandas reales del proyecto y del entorno en que se desarrolla (Figura 28).

Figura 28. Aportes del enfoque STEAM en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

En el material trabajado para este capítulo, esta perspectiva se concreta en dos proyectos principales. El primero, “Difundimos en diversos textos los cuidados del biohuerto escolar para obtener buenas hortalizas”, se orienta a que los estudiantes investiguen las condiciones necesarias para el cuidado adecuado de las hortalizas sembradas en hidroponía y en tierra, comprendan los factores que influyen en la calidad de los productos y comuniquen sus hallazgos a través de diversos textos. El proyecto parte de preguntas sobre el cuidado de las plantas, las plagas, el tiempo de cosecha y las formas de promover el biohuerto escolar, y articula la indagación científica con la lectura de infografías, la escritura de afiches, instrucciones y trípticos, así como con actividades matemáticas, artísticas y de convivencia. De este modo, el aprendizaje científico se enlaza con la producción escrita y con la difusión de prácticas de cuidado en la comunidad educativa.

El segundo proyecto, “Participamos en la expoferia ‘Del biohuerto a tu mesa’”, amplía esta lógica al incorporar una dimensión de comunicación pública, organización colectiva y proyección social del aprendizaje. En este caso, los estudiantes investigan aspectos relacionados con la cosecha de hortalizas, la hidroponía, la medición del pH, el uso del compost casero, los repelentes naturales y la presentación de los productos en una expoferia escolar. Además de formular preguntas y registrar información, trabajan con tablas, gráficos, pictogramas, presupuestos,

logos, afiches, invitaciones y materiales decorativos para la feria. Este proyecto resulta especialmente potente porque muestra cómo la indagación científica puede articularse con el emprendimiento pedagógico, la comunicación oral y escrita, la creatividad y la participación activa en un evento de socialización de resultados.

Ambos proyectos ponen en evidencia que el enfoque STEAM en primaria no debe entenderse como una suma de disciplinas, sino como una forma de organizar experiencias de aprendizaje en torno a problemas reales. En el primer proyecto, la investigación sobre el cuidado de las hortalizas se convierte en contenido de lectura, escritura, análisis y difusión. En el segundo, la exploración de fenómenos como la hidroponía o el pH se vincula con la elaboración de productos, la resolución de problemas matemáticos, la creación artística y la comunicación pública en la expoferia. En ambos casos, los estudiantes no aprenden contenidos de manera fragmentada, sino que movilizan distintas competencias en una experiencia integrada, contextualizada y significativa.

Además, estos proyectos muestran que el enfoque STEAM puede desarrollarse de manera coherente con los principios de la indagación científica escolar. Los estudiantes observan el biohuerto, formulan preguntas, plantean hipótesis, reconocen variables, diseñan planes de investigación, recogen y analizan datos, elaboran productos y comunican resultados. Al mismo tiempo, trabajan de manera colaborativa, asumen responsabilidades, participan en la toma de decisiones y desarrollan una conciencia ambiental vinculada al cuidado de los recursos, las plantas y el entorno. Así, el trabajo por proyectos con enfoque STEAM no solo fortalece capacidades cognitivas, sino también actitudes y valores relacionados con la responsabilidad, la solidaridad y el compromiso con el bien común.

Desde el punto de vista didáctico, esta forma de organizar la enseñanza exige una mediación docente intencional. El maestro o la maestra debe identificar preguntas potentes, articular áreas del currículo, organizar secuencias de investigación, acompañar el uso de instrumentos, promover el registro de información y orientar la producción de materiales y la socialización de hallazgos. En otras palabras, el enfoque STEAM no reemplaza la planificación pedagógica, sino que demanda una organización aún más cuidadosa para garantizar que la integración de saberes tenga sentido y que los estudiantes puedan avanzar desde la exploración inicial hasta la construcción de explicaciones y productos significativos.

Proyecto 1: difundimos en diversos textos los cuidados del biohuerto escolar para obtener buenas hortalizas

En síntesis, los proyectos de aula con enfoque STEAM en educación primaria representan una estrategia pedagógica especialmente fértil para el trabajo en el biohuerto escolar. Su principal fortaleza radica en que convierten problemas reales del entorno en oportunidades de investigación, creación, comunicación y participación. A través de ellos, los estudiantes aprenden ciencia en diálogo con la matemática, el arte, la tecnología y la comunicación, y construyen conocimientos que no quedan encerrados en el aula, sino que se proyectan hacia la comunidad escolar. Desde esta mirada, el biohuerto se consolida como un espacio donde el aprendizaje científico se vuelve significativo, integrado y socialmente relevante.

Situación significativa

El proyecto surge de una necesidad concreta observada en el biohuerto escolar: los estudiantes reconocen que, aunque cuentan con este espacio en la institución educativa, aún necesitan comprender mejor cómo cuidar las hortalizas sembradas en hidroponía y en tierra, cómo prevenir plagas, cuánto tiempo demora la cosecha y de qué manera promover el cuidado del biohuerto para obtener alimentos saludables. Estas inquietudes nacen de la experiencia directa con el entorno y convierten al biohuerto en un problema pedagógico real, cercano y significativo (Figura 29).

Figura 29. Organización general del proyecto de biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Preguntas movilizadoras

A partir de esta situación, el proyecto se organiza en torno a preguntas que orientan la investigación y dan sentido a la experiencia. Entre ellas destacan: ¿cómo cuidar las hortalizas sembradas en hidroponía?, ¿cómo atender las hortalizas sembradas en tierra?, ¿cómo proteger el biohuerto de las plagas?, ¿qué tiempo demoran en cosecharse las hortalizas sembradas en agua y en tierra?, y ¿cómo podemos promover el cuidado del biohuerto escolar? Estas preguntas permiten que los estudiantes observen su entorno con mirada crítica y científica, reconociendo que el conocimiento comienza cuando algo del mundo se convierte en objeto de indagación.

Propósito pedagógico

El proyecto tiene como propósito que los estudiantes investiguen las condiciones necesarias para el cuidado adecuado del biohuerto escolar y para la obtención de hortalizas de buena calidad, al mismo tiempo que desarrollan la capacidad de comunicar lo aprendido mediante distintos tipos de textos. En este sentido, la propuesta no solo busca fortalecer la indagación científica, sino también la producción oral y escrita, de modo que los hallazgos obtenidos puedan compartirse con otros miembros de la comunidad educativa y contribuir al cuidado colectivo del biohuerto.

Integración curricular y enfoque STEAM

Uno de los aspectos más valiosos del proyecto es su carácter interdisciplinario. En Ciencia y Tecnología, los estudiantes identifican las necesidades del biohuerto, formulan preguntas e hipótesis, diseñan un

plan de indagación, recogen datos sobre el suelo, el agua y los cuidados del cultivo, y elaboran conclusiones sobre los factores que influyen en la calidad de las hortalizas. En Comunicación, leen infografías, textos instructivos y trípticos, y luego producen afiches, instrucciones y otros textos para difundir lo aprendido. En Matemática, trabajan con fracciones, presupuestos, tiempo de cosecha, perímetros, superficies y capacidad del agua, vinculando los contenidos numéricos y geométricos a situaciones reales del biohuerto. En Arte y Cultura, elaboran herbarios, pintan en piedras y producen collages relacionados con el cuidado del entorno. En Personal Social, construyen acuerdos, agendas y compromisos para el trabajo compartido. En conjunto, esta articulación muestra una clara aproximación STEAM, donde ciencia, tecnología, ingeniería escolar, arte y matemática se integran en torno a un problema real.

Desarrollo del proyecto

El proyecto se desarrolla de manera progresiva. En una primera etapa, los estudiantes participan en la presentación del proyecto y en la negociación de intereses, reconociendo qué saben, qué desean aprender y cómo podrían organizarse. Luego identifican las necesidades del biohuerto y formulan preguntas e hipótesis sobre las condiciones necesarias para obtener hortalizas de buena calidad. Posteriormente diseñan un plan de indagación, recogen información mediante observación, lectura de textos y registros en el cuaderno de campo, y analizan los resultados obtenidos. Paralelamente, elaboran productos comunicativos y artísticos que les permiten sistematizar y difundir lo aprendido. Finalmente, comunican sus conclusiones y exponen sus productos a la comunidad educativa. Esta progresión muestra que el proyecto no es una suma de actividades aisladas, sino una secuencia organizada que va de la observación inicial a la comunicación de resultados (Figura 30).

Figura 30. Registro y observación de cultivos hidropónicos en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Rol del docente

En este proyecto, el docente cumple un papel decisivo como mediador del aprendizaje. No solo organiza el trabajo y propone actividades, sino que acompaña la formulación de preguntas, orienta el reconocimiento de variables, guía la elaboración del plan de indagación, promueve el uso del cuaderno de campo y ayuda a que los estudiantes transformen la información obtenida en textos comprensibles y útiles para otros. También favorece el diálogo, la organización por grupos, el respeto a los acuerdos y la reflexión sobre el cuidado del biohuerto como responsabilidad compartida. Gracias a esta mediación, la experiencia trasciende la simple ejecución de tareas y se convierte en un proceso de construcción de conocimiento con sentido pedagógico.

Evidencias y productos

El proyecto ofrece una amplia variedad de evidencias de aprendizaje. Entre ellas se encuentran la formulación de hipótesis, la identificación de variables, los registros en el cuaderno de campo, los organizadores visuales, la resolución de fichas, la interpretación de textos, la elaboración de afiches, instrucciones, trípticos, herbarios y collages, así como la exposición final de productos. Esta diversidad permite valorar tanto los procesos de investigación como las formas de comunicación y representación del aprendizaje, mostrando que en primaria el conocimiento científico puede expresarse a través de múltiples lenguajes y producciones.

Aporte formativo

El principal aporte formativo de este proyecto radica en que convierte el biohuerto escolar en un espacio donde investigar y comunicar se vuelven actividades inseparables. Los estudiantes no solo aprenden a observar, preguntar, registrar y concluir, sino también a traducir sus hallazgos en textos y productos que promueven el cuidado del entorno y el valor de una alimentación saludable. De este modo, el proyecto fortalece el pensamiento científico, la alfabetización comunicativa, la conciencia ambiental, el trabajo colaborativo y la responsabilidad con el bien común.

Proyecto 2: participamos en la expoferia “Del biohuerto a tu mesa”

Figura 31. Actividades integradas para el desarrollo del proyecto STEAM en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Situación significativa

El proyecto surge del interés de los estudiantes por comprender mejor el proceso de cultivo, cosecha y presentación de las hortalizas producidas en el biohuerto escolar, así como por participar en una experiencia de socialización de esos aprendizajes a través de una expoferia. En

ese contexto, aparecen preguntas relacionadas con el tiempo de cosecha, las necesidades de las plantas, la presencia de animales beneficiosos o perjudiciales, el uso de medidas de peso y dinero, la organización del trabajo y la preparación del espacio para la exhibición. Estas inquietudes convierten al biohuerto en un escenario donde la indagación científica se amplía hacia la comunicación pública, la organización colectiva y la valoración social de lo aprendido (Figura 31).

Preguntas movilizadoras

El proyecto se organiza a partir de preguntas que conectan la investigación científica con situaciones concretas de producción y difusión. Entre ellas destacan: ¿qué tiempo demoran en cosechar las hortalizas sembradas en agua y en tierra?, ¿qué necesitan las plantas para vivir?, ¿qué animalitos son beneficiosos o perjudiciales para las plantas?, ¿cómo organizarse para cuidar las plantas asumiendo responsabilidades?, ¿cómo usar el kilogramo y el gramo en relación con monedas y billetes?, ¿cómo decorar para la expoferia? y ¿cómo mantener el biohuerto limpio? Estas preguntas permiten que los estudiantes relacionen la observación del entorno con la toma de decisiones, la resolución de problemas y la preparación de una experiencia colectiva de comunicación de resultados.

Propósito pedagógico

El propósito de este proyecto es que los estudiantes investiguen aspectos vinculados al cultivo y cuidado de las hortalizas del biohuerto escolar, especialmente en hidroponía, comprendan factores que influyen en su crecimiento y calidad, y comuniquen sus aprendizajes mediante materiales escritos, visuales y expositivos en el marco de una expoferia.

ria escolar. Al mismo tiempo, se busca fortalecer capacidades de indagación, organización, resolución de problemas, trabajo colaborativo y responsabilidad ambiental, de manera que el aprendizaje científico se vincule con una acción concreta de difusión y participación comunitaria (Figura 32).

Figura 32. Observación del biohuerto y registro de aprendizajes en cuadernos de campo.



Nota: elaboración propia

Integración curricular y enfoque STEAM

Este proyecto presenta una integración curricular particularmente rica. En Ciencia y Tecnología, los estudiantes indagan sobre los cuidados de la lechuga y la espinaca en hidroponía, el uso de instrumentos para medir el pH, la elaboración de un detector de pH casero, el empleo del compost durante el crecimiento de las plantas y la preparación de repelentes caseros. En Comunicación, leen textos sobre el crecimiento y cuidado de las plantas, escriben infografías, afiches e invitaciones, y participan oralmente en la presentación del proyecto y en la expoferia. En Matemática, trabajan con problemas de gasto y venta, tablas, gráficos, pictogramas, pesos, medidas y organización del tiempo. En Per-

sonal Social, asumen responsabilidades para el cuidado del biohuerto y participan en acciones colectivas orientadas al bien común. En Arte y Cultura, diseñan logos, elaboran bocetos, carteles y decoraciones para la expoferia. Desde una mirada STEAM, la ciencia se articula con la tecnología, la ingeniería escolar, el arte y la matemática en torno a un problema real del entorno escolar: producir, comprender y comunicar el valor del biohuerto.

Desarrollo del proyecto

El proyecto se desarrolla de manera progresiva y articulada. En una primera fase, se presenta la propuesta y se negocian con los estudiantes sus intereses, saberes previos y formas de organización. Luego se inicia la indagación sobre el cuidado de las plantas en hidroponía, el pH del agua, el compost y los repelentes caseros. En una etapa posterior, los estudiantes registran información, elaboran gráficos, tablas y pictogramas, y producen materiales escritos y visuales para la difusión de sus aprendizajes. Paralelamente, diseñan logos, carteles y bocetos para la ambientación de la expoferia. Finalmente, participan en la expo venta “Del biohuerto a tu mesa”, donde comunican resultados, exhiben productos y comparten con la comunidad educativa los aprendizajes construidos a lo largo del proyecto. Esta secuencia muestra que la experiencia no se limita al cultivo, sino que integra investigación, análisis, diseño, comunicación y socialización.

Rol del docente

El docente cumple un papel fundamental como organizador y mediador del proceso. Su intervención orienta la formulación de preguntas, el diseño de actividades de indagación, la selección de materiales, el uso

de instrumentos de medición, la elaboración de registros y la producción de materiales de difusión. Asimismo, acompaña la organización por grupos, la distribución de responsabilidades y la preparación de la expoferia como espacio de aprendizaje y comunicación pública. Gracias a esta mediación, los estudiantes no solo participan en una feria escolar, sino que comprenden que ese evento es la culminación de un proceso de investigación, análisis y construcción colectiva de conocimiento.

Evidencias y productos

El proyecto ofrece evidencias de aprendizaje diversas y significativas. Entre ellas se encuentran las preguntas formuladas por los estudiantes, las hipótesis planteadas, los registros en el cuaderno de campo, los organizadores visuales, los gráficos y tablas elaborados, las explicaciones sobre hidroponía, pH, compost y repelentes caseros, así como la producción de infografías, afiches, invitaciones, logos, carteles y otros materiales para la expoferia. También constituye una evidencia importante la participación en la expo venta, donde los estudiantes socializan lo aprendido y muestran sus productos ante la comunidad educativa. Esta variedad de evidencias permite valorar no solo conocimientos científicos, sino también capacidades comunicativas, organizativas, creativas y colaborativas.

Aporte formativo

El principal aporte formativo de este proyecto radica en que amplía la indagación científica hacia una experiencia de comunicación pública, emprendimiento pedagógico y responsabilidad compartida. Los estudiantes no solo investigan sobre el biohuerto, sino que aprenden a organizar información, transformarla en productos comunicativos y so-

cializarla con otros de manera significativa. A través de esta experiencia, se fortalece el pensamiento científico, la integración STEAM, la creatividad, la capacidad de resolver problemas, la conciencia ambiental y el compromiso con el bien común. Así, la expoferia deja de ser una actividad final decorativa para convertirse en la expresión visible de un proceso riguroso y formativamente rico de aprendizaje escolar.

Secuencias didácticas clave para el desarrollo de la indagación en primaria

Los proyectos desarrollados en educación primaria a partir del biohuerto escolar no se sostienen únicamente en una situación significativa bien formulada o en preguntas motivadoras; requieren, además, de secuencias didácticas cuidadosamente organizadas que permitan conducir a los estudiantes desde la observación inicial hacia formas más estructuradas de investigación escolar. En este nivel, la indagación científica demanda tiempos, procedimientos y mediaciones específicas que ayuden a formular preguntas de investigación, plantear hipótesis, diseñar planes, experimentar, registrar datos y comunicar conclusiones. Por ello, una parte esencial del trabajo pedagógico consiste en transformar el proyecto general en una sucesión de sesiones articuladas que hagan posible esa progresión (Figura 33).

Figura 33. Desarrollo de habilidades de indagación científica en contextos reales.



Nota: elaboración propia

En los materiales que sustentan este capítulo, dicha progresión aparece con claridad en una serie de sesiones que pueden considerarse clave para el desarrollo de la indagación en primaria. La primera de ellas está centrada en la formulación de preguntas de investigación y planteamiento de hipótesis. En esta secuencia, los estudiantes observan hortalizas cuidadas y descuidadas en el biohuerto y, a partir de esa comparación, responden interrogantes como por qué una crece mejor que la otra o qué cuidados necesitan las plantas para obtener productos de calidad. La docente introduce, además, la noción de variables, distinguiendo entre causa y efecto, y acompaña a los estudiantes en la construcción de hipótesis iniciales. Esta secuencia resulta pedagógicamente decisiva porque marca el paso desde la observación espontánea hacia la problematización científica del entorno. Los estudiantes ya no solo describen diferencias visibles, sino que intentan explicarlas y anticipar posibles respuestas.

La segunda secuencia clave corresponde al diseño del plan de indagación. Una vez formulada la pregunta y planteadas las hipótesis, los estudiantes necesitan definir cómo comprobarán si sus explicaciones iniciales son adecuadas. En la sesión correspondiente, se retoma el problema identificado, se revisan las hipótesis consensuadas y se responde

a preguntas orientadoras sobre qué harán para comprobarlas, cómo podrían resolver el problema planteado y qué materiales necesitarán. Esta fase fortalece un aspecto central del pensamiento científico en primaria: la comprensión de que investigar implica planificar acciones y no actuar de manera improvisada. El plan de indagación ayuda a organizar procedimientos, anticipar recursos y comprender que toda investigación requiere un camino de búsqueda intencional.

Una tercera secuencia de gran valor didáctico se relaciona con la experimentación y validación en contextos reales, como ocurre en la sesión sobre el trasplante de lechuga y espinaca mediante hidroponía. Aquí los estudiantes observan plántulas, analizan materiales, formulan preguntas sobre el crecimiento de las plantas en agua y salen al biohuerto para observar directamente las camas hidropónicas. Luego experimentan con el trasplante, utilizan soluciones preparadas con medidas específicas y registran materiales y procedimientos en su cuaderno de campo. Esta secuencia resulta especialmente significativa porque articula teoría y práctica: las preguntas iniciales se contrastan con la experiencia directa y los estudiantes participan activamente en una situación de experimentación real. Además, se aprecia una integración clara entre conocimiento científico, manipulación de materiales, uso de instrumentos y registro sistemático.

Otra secuencia fundamental es la relacionada con el uso de instrumentos y técnicas de medición, especialmente en el proyecto de la expoferia. Las actividades sobre el pH en hidroponía, el empleo del peachímetro digital y la elaboración de un detector de pH casero a partir de col morada muestran cómo la indagación en primaria puede incorporar herramientas que permiten obtener datos más precisos y ampliar la comprensión de los fenómenos observados. Estas experiencias son muy relevantes porque acercan a los estudiantes a una práctica científica más rigurosa: observar ya no basta; ahora también es necesario medir, regis-

trar y analizar. A través de estas sesiones, los estudiantes comienzan a valorar el papel de los instrumentos en la investigación y comprenden que la ciencia escolar puede apoyarse en procedimientos técnicos adecuados a su nivel de desarrollo.

Una quinta secuencia clave se vincula con el análisis de datos y la elaboración de conclusiones. En los proyectos revisados, esta etapa no aparece como un momento aislado, sino como una consecuencia natural de las fases anteriores. Luego de recolectar datos sobre el tipo de suelo, el agua, el cuidado de las hortalizas, el pH o el crecimiento de los cultivos, los estudiantes comparan información, elaboran tablas y gráficos, interpretan resultados y extraen conclusiones sobre los factores que influyen en la producción del biohuerto. Esta secuencia resulta decisiva porque permite que la indagación no quede reducida a la recolección de información dispersa. Analizar datos y concluir implica ayudar a los estudiantes a reconocer relaciones, contrastar sus hipótesis iniciales y construir explicaciones más fundamentadas. Es en este momento cuando la experiencia científica adquiere mayor densidad cognitiva.

Finalmente, una sexta secuencia esencial es la de comunicación de resultados y socialización del aprendizaje. En los materiales trabajados, esta fase se desarrolla mediante exposiciones, presentación de organizadores visuales, redacción de afiches, trípticos, infografías, invitaciones y participación en actividades públicas como la expoferia. Esta etapa es especialmente importante en primaria porque consolida la idea de que investigar no significa solo descubrir algo para uno mismo, sino organizar ese conocimiento y hacerlo comprensible para otros. La comunicación de resultados también fortalece competencias de oralidad, escritura y argumentación, al tiempo que da sentido social a la indagación científica. El aprendizaje culmina así en un acto de difusión y de intercambio con la comunidad educativa.

Desde una perspectiva pedagógica, estas secuencias muestran que la indagación en primaria debe organizarse como un proceso gradual y articulado. No se trata de presentar a los estudiantes todos los pasos de una investigación de manera simultánea, sino de acompañarlos progresivamente en cada momento: primero observar y preguntar, luego hipotetizar, después planificar, experimentar, medir, analizar y comunicar. Esta progresión es la que permite que los estudiantes desarrollen una comprensión más auténtica del trabajo científico y que no vivan la indagación como una rutina escolar vacía. El biohuerto escolar favorece especialmente esta organización secuencial porque ofrece problemas reales, fenómenos observables y oportunidades de experimentación continua.

El rol docente en estas secuencias es determinante. El maestro o la maestra no solo planifica la ruta didáctica, sino que acompaña cada momento con preguntas oportunas, orientaciones precisas y recursos pertinentes. Ayuda a formular preguntas investigables, clarifica el sentido de las variables, orienta la elaboración del plan, supervisa el uso de materiales, promueve el registro ordenado y guía la interpretación de la información obtenida. Además, sostiene el vínculo entre las diferentes sesiones para que los estudiantes perciban continuidad y sentido entre lo que observan, hacen, registran y comunican. Esta mediación resulta indispensable para que la secuencia didáctica no se fragmente y mantenga la coherencia propia de un proceso de indagación escolar.

En síntesis, las secuencias didácticas clave para el desarrollo de la indagación en primaria pueden organizarse en seis momentos complementarios: formulación de preguntas e hipótesis, diseño del plan de indagación, experimentación en contextos reales, uso de instrumentos y técnicas de medición, análisis de datos y elaboración de conclusiones, y comunicación de resultados a la comunidad educativa. Estas secuencias no solo estructuran el trabajo pedagógico, sino que permiten que los estudiantes vivan la indagación como una experiencia progresiva, rigurosa

y significativa. Desde esta mirada, el biohuerto escolar no es únicamente un recurso de motivación, sino un escenario donde la investigación escolar puede desarrollarse con profundidad creciente y con fuerte conexión con la realidad.

Aportes pedagógicos de los proyectos de biohuerto al pensamiento científico en primaria

Los proyectos desarrollados en educación primaria a partir del biohuerto escolar evidencian que este espacio no solo favorece aprendizajes vinculados al cultivo o al cuidado del ambiente, sino que constituye un escenario privilegiado para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. A diferencia de propuestas aisladas o descontextualizadas, el trabajo con el biohuerto permite que la indagación se construya a partir de problemas reales, fenómenos observables y situaciones que exigen interpretar, decidir, registrar y comunicar. En ese sentido, uno de sus principales aportes pedagógicos radica en ofrecer un contexto auténtico donde los estudiantes pueden aproximarse de manera progresiva a las prácticas propias de la investigación escolar.

Un primer aporte importante consiste en el fortalecimiento de la capacidad de problematizar el entorno. Los proyectos revisados muestran que el biohuerto escolar genera preguntas genuinas: qué cuidados necesitan las hortalizas para obtener buenos productos, qué factores influyen en su crecimiento, cómo cambia el cultivo según se siembre en agua o en tierra, qué efectos tienen ciertas prácticas sobre la calidad de las plantas o qué condiciones permiten una cosecha adecuada. Estas preguntas no nacen de una consigna artificial, sino de la observación de un entorno vivo y cambiante. Al trabajar sobre ellas, los estudiantes aprenden a mirar la realidad con actitud interrogativa, a reconocer que los fenómenos pueden ser problematizados y a comprender que el co-

nocimiento científico comienza precisamente cuando algo del mundo se vuelve pregunta.

Un segundo aporte pedagógico es que los proyectos favorecen el desarrollo de la capacidad de formular hipótesis y establecer relaciones causales. En primaria, el pensamiento científico comienza a fortalecerse cuando los estudiantes ya no se limitan a describir lo que observan, sino que intentan explicar por qué ocurre. En los materiales revisados, esto se aprecia cuando los estudiantes plantean hipótesis sobre la relación entre el cuidado de las hortalizas y su crecimiento, o cuando intentan explicar qué condiciones permiten obtener productos de mejor calidad. Este ejercicio resulta esencial porque introduce a los estudiantes en la idea de que la observación debe ir acompañada de anticipaciones razonadas, las cuales pueden luego confirmarse, refutarse o reformularse a la luz de la evidencia.

Un tercer aporte se relaciona con la consolidación de la planificación como componente del pensamiento científico. Los proyectos de biohuerto en primaria enseñan que investigar no consiste únicamente en preguntar y observar, sino también en diseñar estrategias para obtener información. Cuando los estudiantes elaboran planes de indagación, seleccionan materiales, definen procedimientos, buscan fuentes y organizan acciones, desarrollan una forma de pensar más reflexiva y estructurada. Este aspecto es especialmente relevante porque fortalece la autonomía intelectual y enseña que el conocimiento no surge del azar, sino de una búsqueda organizada. Desde esta perspectiva, el biohuerto ofrece situaciones propicias para que los estudiantes ejerciten la planificación científica en un contexto concreto y comprensible.

Otro aporte decisivo es el desarrollo de la capacidad de recolectar, registrar y analizar datos. En los proyectos trabajados, los estudiantes no solo observan; también registran información en cuadernos de campo,

organizadores visuales, tablas y gráficos. Recogen datos sobre el tipo de suelo, el agua, el crecimiento de las plantas, los tiempos de cosecha, el pH en cultivos hidropónicos o los efectos de determinadas prácticas de cuidado. Este tipo de experiencias fortalece un pensamiento científico más riguroso, ya que enseña que la evidencia debe ser observada, documentada y organizada para poder interpretarse. A su vez, el análisis de esos datos permite a los estudiantes comparar información, identificar patrones y construir conclusiones más fundamentadas. El pensamiento científico, en este caso, deja de ser una noción abstracta y se convierte en una práctica concreta vinculada a la observación sistemática del entorno.

Un quinto aporte pedagógico se vincula con la integración entre ciencia y comunicación. Los proyectos muestran que el pensamiento científico en primaria no se fortalece solo en el momento de investigar, sino también en el de comunicar lo aprendido. Los estudiantes leen textos informativos, interpretan infografías, redactan afiches, instrucciones, trípticos e invitaciones, elaboran organizadores visuales y exponen sus hallazgos ante otros. Esta dimensión es crucial porque enseñar ciencia implica también enseñar a explicar, argumentar y difundir resultados. Cuando los estudiantes traducen sus investigaciones en textos o exposiciones, organizan mejor sus ideas, clarifican sus hallazgos y aprenden que el conocimiento científico tiene valor social cuando puede ser compartido y comprendido por otros.

Otro aporte relevante es la manera en que los proyectos articulan la indagación científica con la matemática y la representación de datos. En primaria, el pensamiento científico se enriquece cuando los estudiantes utilizan números, medidas, tablas, gráficos y pictogramas para comprender fenómenos del entorno. Los proyectos del biohuerto permiten trabajar con presupuestos, pesos, fracciones, tiempos de cosecha, capacidad del agua y gráficos de producción, integrando así la matemática

a problemas reales. Esta articulación es pedagógicamente muy valiosa porque muestra que el razonamiento matemático no es un aprendizaje desconectado, sino una herramienta para medir, comparar, ordenar y representar la información que la indagación produce. En consecuencia, el pensamiento científico se fortalece al apoyarse en formas más precisas de organización y análisis (Figura 34).

Figura 34. Construcción del sistema hidropónico y registro de observaciones en el biohuerto escolar.



Nota: elaboración propia

Asimismo, los proyectos aportan al desarrollo de la capacidad de diseñar y construir soluciones tecnológicas. En la experiencia de primaria, el biohuerto no solo sirve para investigar cómo crecen las plantas, sino también para pensar cómo resolver problemas concretos del entorno. La elaboración de un detector de pH casero, el uso de instrumentos de medición, la experimentación con técnicas de hidroponía o la preparación de repelentes y compost casero son ejemplos de cómo los estudiantes pueden pasar de la explicación a la intervención. Este tránsito es fundamental en una perspectiva STEAM, ya que enseña que el conocimiento científico puede ponerse al servicio de soluciones creativas, responsables y contextualizadas. Desde esta óptica, el pensamiento científico en primaria se vincula estrechamente con la capacidad de

transformar el entorno mediante propuestas tecnológicas adecuadas al contexto escolar.

Otro aporte significativo consiste en el fortalecimiento de la responsabilidad ambiental y del compromiso con el bien común. Los proyectos no presentan el biohuerto como un espacio neutral, sino como un ambiente que requiere cuidado, organización, uso responsable de recursos y trabajo compartido. Los estudiantes reflexionan sobre el mal uso del agua, sobre la necesidad de proteger las hortalizas, sobre el valor nutritivo de los productos cultivados y sobre la importancia de mantener el biohuerto limpio y productivo. Al hacerlo, el pensamiento científico no se orienta únicamente a comprender fenómenos, sino también a tomar decisiones y a participar en acciones orientadas al bienestar colectivo. Esta articulación entre ciencia, ética y ambiente es uno de los aportes más valiosos del biohuerto como contexto pedagógico.

Un aspecto igualmente importante es que los proyectos de biohuerto favorecen el desarrollo del trabajo colaborativo y la construcción compartida del conocimiento. La indagación en primaria no se vive aquí como una tarea individual, sino como una experiencia en la que los estudiantes dialogan, consensúan hipótesis, se organizan en grupos, distribuyen responsabilidades, comparan resultados y presentan productos colectivos. Esta dimensión social fortalece el pensamiento científico porque enseña que investigar también implica escuchar, negociar, justificar ideas y construir acuerdos en torno a un propósito común. La ciencia escolar, así entendida, se convierte en una práctica social de aprendizaje y no solo en una acumulación de respuestas.

Finalmente, los proyectos muestran que el biohuerto escolar favorece una proyección social del pensamiento científico. En particular, la expoferia “Del biohuerto a tu mesa” evidencia que la investigación escolar puede trascender el aula y convertirse en una experiencia de comuni-

cación pública, emprendimiento pedagógico y sensibilización comunitaria. Los estudiantes no solo investigan sobre hidroponía, pH, compost o cuidados del cultivo; también transforman esos aprendizajes en productos, mensajes y experiencias compartidas con otros. Este aspecto resulta especialmente potente porque enseña que el pensamiento científico tiene sentido cuando puede incidir en la vida colectiva, aportar soluciones y ser comunicado de manera útil y responsable a la comunidad (Figura 35).

Figura 35. Aportes pedagógicos del biohuerto escolar en la educación primaria



Nota: elaboración propia

En síntesis, los proyectos de biohuerto en educación primaria aportan al pensamiento científico en múltiples niveles. Fortalecen la capacidad de problematizar el entorno, formular hipótesis, planificar investigaciones, registrar y analizar datos, comunicar resultados, integrar herramientas matemáticas, diseñar soluciones tecnológicas, actuar con responsabilidad ambiental y trabajar de manera colaborativa. Más aún, muestran que la ciencia escolar puede desarrollarse de forma auténtica cuando se vincula con problemas reales y con contextos cercanos a la experiencia de los estudiantes. Desde esta perspectiva, el biohuerto

escolar no solo permite aprender contenidos sobre plantas, agua o suelo, sino que se consolida como un espacio formativo donde los estudiantes aprenden a pensar científicamente mientras comprenden, cuidan y transforman su entorno..

Cierre

El desarrollo de este capítulo ha permitido mostrar que el biohuerto escolar, en educación primaria, constituye mucho más que un recurso complementario para abordar contenidos sobre plantas, suelo o cuidado ambiental. En realidad, se configura como un escenario pedagógico privilegiado para el despliegue de la indagación científica, ya que ofrece problemas reales, fenómenos observables y situaciones significativas que desafían a los estudiantes a preguntar, formular hipótesis, diseñar estrategias, registrar información, analizar datos y comunicar resultados. En este sentido, el biohuerto no solo aproxima a los niños al mundo natural, sino que los introduce en formas de pensamiento propias de la investigación escolar, fortaleciendo una comprensión más activa, reflexiva y contextualizada de la ciencia.

A lo largo del capítulo se ha evidenciado también que la progresión de la indagación científica en primaria exige una organización pedagógica intencional. Los estudiantes no avanzan hacia formas más complejas de investigación únicamente por estar en contacto con el biohuerto, sino porque la mediación docente convierte ese espacio en una experiencia formativa estructurada. La formulación de preguntas de investigación, el planteamiento de hipótesis, el diseño del plan de indagación, la experimentación en contextos reales, el uso de instrumentos de medición, el análisis de datos y la comunicación de conclusiones constituyen momentos que deben ser cuidadosamente articulados para que la ciencia escolar se viva como proceso y no como una secuencia vacía de activi-

dades. Desde esta perspectiva, el docente desempeña un papel decisivo al sostener la coherencia, la continuidad y el sentido de la experiencia investigativa.

Los proyectos presentados muestran, además, que la indagación en primaria se enriquece notablemente cuando se articula con el enfoque STEAM. En el biohuerto escolar, la ciencia dialoga con la matemática al medir, comparar y representar datos; con la tecnología al emplear instrumentos y diseñar prototipos sencillos; con la ingeniería al proponer soluciones para el cuidado y mejora del cultivo; con el arte al crear materiales, recursos visuales y formas de representación; y con la comunicación al organizar y difundir los aprendizajes construidos. Esta integración no solo amplía las posibilidades del trabajo pedagógico, sino que contribuye a que los estudiantes comprendan que el conocimiento no se organiza en compartimentos aislados, sino en relación con problemas reales que requieren múltiples saberes y diversas formas de acción.

Otro aspecto central que se desprende del análisis es que el biohuerto escolar favorece una formación científica estrechamente vinculada con la responsabilidad ambiental y el bien común. Investigar sobre las necesidades de las hortalizas, sobre el uso del agua, sobre la hidroponía, el pH, el compost o los repelentes caseros no solo permite comprender fenómenos, sino también tomar decisiones más conscientes sobre el cuidado del entorno. Los proyectos desarrollados hacen visible que la ciencia escolar adquiere mayor valor cuando se conecta con la vida cotidiana, con la salud, con la alimentación y con la participación colectiva en la mejora de los espacios compartidos. De este modo, el pensamiento científico no se desarrolla al margen de la ética, sino en diálogo con actitudes de responsabilidad, solidaridad, colaboración y compromiso con la comunidad.

Asimismo, el capítulo ha puesto en evidencia que la comunicación ocupa un lugar central en la experiencia científica escolar. En primaria,

investigar no culmina en la obtención de una respuesta, sino en la capacidad de organizar lo aprendido y hacerlo comprensible para otros. La producción de afiches, infografías, trípticos, invitaciones, gráficos, organizadores visuales y exposiciones, así como la participación en la expoferia escolar, muestran que la ciencia puede y debe comunicarse de manera significativa. Esta dimensión social del conocimiento resulta especialmente valiosa porque fortalece la oralidad, la escritura, la argumentación y la conciencia de que lo aprendido tiene sentido cuando puede compartirse y aportar a la vida colectiva.

En síntesis, los proyectos de indagación científica desarrollados en educación primaria a partir del biohuerto escolar demuestran que este espacio puede constituirse en un verdadero laboratorio pedagógico para el desarrollo del pensamiento científico. En él, los estudiantes aprenden a observar con atención, a preguntar con sentido, a investigar con mayor rigurosidad, a trabajar colaborativamente, a representar y analizar información, y a comunicar sus hallazgos con responsabilidad. Más aún, aprenden a comprender que la ciencia no es un conocimiento distante o ajeno, sino una forma de acercarse al mundo, interpretarlo y transformarlo desde experiencias cercanas y significativas. Desde esta perspectiva, el biohuerto escolar se consolida como un espacio formativo donde cultivar hortalizas implica también cultivar pensamiento científico, sensibilidad ambiental y compromiso con el bien común.

Referencias

- Ahmadpour, N., & Mujembari, A. K. (2015). The impact of Montessori teaching method on IQ levels of 5-year old children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 205, 122–127. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.09.037>
- Angel Ortiz-Esparza, M., Cardona Reyes, H., Mamani-Calcina, J., & Rondon, D. (2025). Incorporating STEAM strategies to develop scientific problem-solving skills in infants. *CLEI Electronic Journal*, 28(4).
- Awang, Z., Yakob, N., Hamzah, A., & Talling, M. M. (2020). Exploring STEAM teaching in preschool using Fred Rogers approach. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 1071–1078. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20674>
- Balsera, P. D., Garmendia, L. M. N., & Urdin, J. A. (2015). Las políticas supranacionales de UNICEF, infancia y educación. *Bordón*, 67(1), 25–38. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2015.67102>
- Bartoszeck, A. B., Vandrovieski, W., Tratch, V., Czelusniak, F., & Tunncliffe, S. D. (2018). What do Brazilian school children know about birds in their country? *European Journal of Educational Research*, 7(3), 485–499. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.7.3.485>
- Bayles, J., Peterson, A. D., Jilcott Pitts, S., Bian, H., Goodell, L. S., Burkholder, S., Hegde, A. V., & Stage, V. C. (2021). Food-based science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) learning activities may reduce decline in preschoolers' skin carotenoid status. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(4), 343–351. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.10.017>
- Capillo Martel, M., & Mauricio Salazar, M. J. (2019). *Método Montessori para el desarrollo del concepto número en niños de 6 años*. Universidad Antonio Ruiz de Montoya.

- Courtier, P., Gardes, M. L., Van der Henst, J. B., Noveck, I. A., Croset, M. C., Epinat-Duclos, J., Léone, J., & Prado, J. (2021). Effects of Montessori education on the academic, cognitive, and social development of disadvantaged preschoolers: A randomized controlled study in the French public-school system. *Child Development*, 92(5), 2069–2088. <https://doi.org/10.1111/cdev.13575>
- Dereli İman, E., Danişman, Ş., Akin Demircan, Z., & Yaya, D. (2019). The effect of the Montessori education method on pre-school children's social competence–behaviour and emotion regulation skills. *Early Child Development and Care*, 189(9), 1494–1508. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1392943>
- Dong, C., Cao, S., & Li, H. (2020). Young children's online learning during COVID-19 pandemic: Chinese parents' beliefs and attitudes. *Children and Youth Services Review*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105440>
- Erwin, E. J., Brotherson, M. J., Palmer, S. B., Cook, C. C., Weigel, C. J., & Summers, J. A. (2009). How to promote self-determination for young children with disabilities: Evidenced-based strategies for early childhood practitioners and families. *Young Exceptional Children*, 12(2), 27–37. <https://doi.org/10.1177/1096250608329611>
- Eugenio-Gozalbo, M., Truchero, G. R., & Rapp, C. V. (2019). University gardens: Identifying learning dimensions as perceived by future teachers. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(3), 111–127. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2657>
- Ewald, C. N., Adams, S. N., Yadav, P., Moon, K., Sah, A., Swain, D., & Kim, S. (2026). Hands-on lithography for PreK-5 students: Accessible art activity to learn semiconductor nanofabrication. *Journal of Chemical Education*, 103(3), 1323–1329. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00938>

- Hayes, D., Contento, I. R., & Weekly, C. (2018). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Society for Nutrition Education and Behavior, and School Nutrition Association: Comprehensive nutrition programs and services in schools. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 50(5), 425–431. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2018.03.001>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Hoyne, C., & Egan, S. M. (2022). ABCs and 123s: A large birth cohort study examining the role of the home learning environment in early cognitive development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 221. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105424>
- Ingram, E., Hill, T. W., Harshbarger, D., & Keshwani, J. (2024). Improving elementary pre-service teachers' science teaching self-efficacy through garden-based technology integration. *Education Sciences*, 14(65). <https://doi.org/10.3390/educsci14010065>
- Ingram, E., & Keshwani, J. (2020). Nebraska school gardens and the potential for science, technology, engineering, and math learning. *Journal of Extension*, 58(6), 1–22. <https://doi.org/10.34068/joe.58.06.14>
- Johnston, K., Kervin, L., & Wyeth, P. (2022). STEM, STEAM and makerspaces in early childhood: A scoping review. *Sustainability*, 14(13533). <https://doi.org/10.3390/su142013533>
- Junge, K., Schmerse, D., Lankes, E. M., Carstensen, C. H., & Steffensky, M. (2021). How the home learning environment contributes to children's early science knowledge—Associations with parental characteristics and science-related activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 56, 294–305. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.04.004>

- Kao, C. P., Lin, K. Y., & Williams, P. J. (2025). The influence of STEAM-based block play on creative imagination and performance in preschool children: A latent growth curve model. *International Journal of Technology and Design Education*, 36, 465–482. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-10014-1>
- Lillard, A. S. (2012). Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, 50(3), 379–401. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2012.01.001>
- Marshall, C. (2017). Montessori education: A review of the evidence base. *npj Science of Learning*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0012-7>
- Oryan, D., Menahem, E., Ron, L., Doron, G., & Maman, S. (2026). The Ramon Space Race program: Empowering teachers for early childhood space education. *Acta Astronautica*, 240, 408–416. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2025.11.083>
- Prada Núñez, R., Peñaloza Tarazona, M. E., & Rodríguez Moreno, J. (2024). Trends and challenges of integrating the STEAM approach in education: A Scopus literature review. *Data and Metadata*, 3(424). <https://doi.org/10.56294/dm2024.424>
- Pransiska, R., Rozimela, Y., & Hadiyanto, H. (2025). Understanding kindergarten teachers' readiness and acceptance of STEAM-oriented interactive e-books for English vocabulary instruction. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(3), 500–516. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.3.24>
- Stage, V. C., Dixon, J. B., Grist, P., Wu, Q., Hegde, A. V., Lee, T. D., Lundquist, R., & Goodell, L. S. (2025). A food-based science, technology, engineering, arts, and mathematics learning program may improve preschool children's science knowledge and language skills in rural North Carolina. *Nutrients*, 17(1523), 1–22. <https://doi.org/10.3390/nu17091523>

- Stage, V. C., Dixon, J. B., Lundquist, R., Wu, Q., Hegde, A. V., Lee, T. D., Grist, P., & Goodell, L. S. (2026). More PEAS please! Implementation methodology of a preschool program promoting healthy eating, science, and language. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 58(6), 603–615. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2026.01.006>
- Super, L., Qin, J., Zhang, L., Chhina, N., Athwal, E., Pryde, S., & Singh, S. (2025). Exploring scientific complexity with authenticity and inclusion: New curricula and assessment materials for phytobiome STEAM kits. *Natural Sciences Education*, 54(2). <https://doi.org/10.1002/nse2.70022>
- Trina, N. A., Monsur, M., Cosco, N., Loon, L., Shine, S., & Mastergeorge, A. (2025). Rethinking traditional playgrounds: Temporary landscape interventions to advance informal early STEAM learning in outdoors. *Education Sciences*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/educsci15080952>
- Trina, N. A., Monsur, M., Cosco, N., Shine, S., Loon, L., & Mastergeorge, A. (2024). How do nature-based outdoor learning environments affect preschoolers' STEAM concept formation? A scoping review. *Education Sciences*, 14(627), 1–21. <https://doi.org/10.3390/educsci14060627>
- Trina, N. A., Monsur, M., Cosco, N., Shine, S., Loon, L., & Mastergeorge, A. (2025). Tools for assessing the STEAM learning affordances and quality of outdoor learning environments of childcare centers: A systematic review. *Early Childhood Education Journal*, 54, 1091–1107. <https://doi.org/10.1007/s10643-025-01911-0>
- Veziroglu-Celik, M., Ozkaya, S., Kacar, G., & Senturk, Z. E. (2025). STEAM in early childhood: An analysis towards teachers' and children's perspectives. *Early Childhood Education Journal*, 54, 1027–1039. <https://doi.org/10.1007/s10643-025-01897-9>
- Villarreal Ghellinaza, R. H. (2013). *Espacios educativos: Para niños y niñas de 0 a 3 años. Guía de orientación*. Ministerio de educación.

- Woo, S. (2014). Creating an amazing Montessori toddler home environment. *Montessori Life*, 26(2), 54–59.
- Wu-Rorrer, R., & Mecca, P. (2025). STEM environments in secondary education sustainability programs: A case study on the application of AgroLab framework. *International Journal of Sustainability in Economic, Social, and Cultural Context*, 22(1), 23–40. <https://doi.org/10.18848/2325-1115/CGP/v22i01/23-40>
- Xu, J., Gao, X., Lin, T., Wang, W., Xu, H., Xu, Y., Wang, X., Cheng, X., Chen, Z., Tan, T., Qi, H., Wang, Y., Hong, M., & Liu, S. (2025). Horticulture in education: A comprehensive insight into school gardening. *Future in Educational Research*, 3(1), 28–47. <https://doi.org/10.1002/fer3.62>
- Zhan, Y., Wu, Y., Liu, X., & Zhao, L. (2025). Characterizing social problem-solving skills in STEAM activities among preschool children enacting different social positions. *Thinking Skills and Creativity*, 58(101931), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101931>



Religación
Press
Ideas desde el Sur Global



Religación
Press



ISBN: 978-9942-594-90-7



9 789942 594907