

Estudio de caso sobre la implementación de un ambiente de ciencias y su impacto emocional y cognitivo en educación inicial

Silvia Yolanda Rea León

Jenny Carolina Balseca Arizaga

Jenny Elizabeth Mendía Calle

María Isabel Alcivar Chevez

§1. Génesis y origen histórico de la inteligencia artificial

LA PRIMERA INFANCIA CONSTITUYE UNA ETAPA DECISIVA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL de niñas y niños, especialmente entre los 3 y 5 años, periodo en el que el cerebro presenta una elevada plasticidad neuronal que favorece la consolidación de aprendizajes tempranos y duraderos. Durante estos años, las experiencias educativas no solo influyen en la adquisición de conocimientos, sino que configuran disposiciones cognitivas, emocionales y sociales que inciden en la trayectoria escolar posterior. La investigación contemporánea coincide en que los entornos de aprendizaje ricos en interacción, significado y exploración activa desempeñan un papel central en este proceso (Eshach & Fried, 2005; O'Connor et al., 2021).

En el ámbito de la educación científica temprana, diversos estudios han destacado que la aproximación a la ciencia en edades iniciales resulta especialmente efectiva cuando se basa en la experiencia directa, la manipulación de materiales y la

S. Y. Rea León; J. C. Balseca Arizaga; J. E. Mendía Calle; M. I.

Alcivar Chevez (✉)

Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador
e-mail: silvia.rea@docentes.educacion.edu.ec;
jenny.balseca@docentes.educacion.edu.ec;
jenny.mendia@docentes.educacion.edu.ec;
mariai.alcivar@docentes.educacion.edu.ec

Disputatio. Philosophical Research Bulletin
Vol. 14, No. 29, Dec. 2025, pp. 195–211
ISSN: 2254–0601 | [ES] | **ARTÍCULO**

formulación de preguntas surgidas de la curiosidad infantil. Desde esta perspectiva, la ciencia deja de concebirse como un conjunto de contenidos abstractos y se transforma en una práctica de indagación accesible, vinculada a la vida cotidiana de los niños (Greenfield et al., 2009; Cook et al., 2011). La evidencia empírica indica que este tipo de experiencias favorece el desarrollo de habilidades como la atención sostenida, el razonamiento causal incipiente y la capacidad para establecer relaciones entre fenómenos observados.

No obstante, a pesar del avance de estos marcos teóricos y empíricos, persiste una brecha entre el conocimiento acumulado y su aplicación sistemática en la educación inicial. Revisiones recientes señalan que, en muchos contextos educativos, las actividades científicas continúan desarrollándose de manera puntual o demostrativa, con escasas oportunidades para la indagación guiada y la construcción activa del conocimiento por parte de los niños (Wan et al., 2021; O'Connor et al., 2021). Esta limitación reduce el potencial formativo de la ciencia como herramienta para promover aprendizajes significativos y el desarrollo integral desde edades tempranas.

En respuesta a este desafío, la creación de ambientes de ciencias estructurados ha emergido como una estrategia pedagógica prometedora. Estos ambientes se caracterizan por ofrecer materiales accesibles, propuestas experimentales seguras y una mediación docente intencionada que acompaña la exploración infantil. La literatura internacional ha mostrado que los enfoques basados en indagación, juego guiado y aprendizaje experiencial en educación inicial se asocian con mejoras en el compromiso cognitivo, la motivación por aprender y el desarrollo de habilidades científicas tempranas (Skene et al., 2022; Grenell et al., 2024). Asimismo, programas fundamentados en el aprendizaje lúdico han demostrado efectos positivos en la participación y en el desarrollo socioemocional, incluso en estudios con diseños experimentales rigurosos (Størksen et al., 2023).

Desde el punto de vista del desarrollo cognitivo, la neurociencia educativa aporta evidencia relevante al señalar que el aprendizaje se consolida con mayor eficacia cuando integra emoción, acción y experiencia multisensorial. En la primera infancia, estas condiciones resultan particularmente relevantes, ya que favorecen la activación de múltiples circuitos neuronales implicados en la atención, la memoria y la comprensión conceptual (Tokuhamu-Espinosa, 2017). En este sentido, los ambientes de ciencias que combinan exploración sensorial, interacción social y reflexión guiada ofrecen un marco propicio para el aprendizaje significativo.

El sustento pedagógico de estas propuestas se encuentra, además, en el enfoque constructivista. Las aportaciones de Piaget subrayan que el conocimiento se construye activamente a partir de la interacción con el entorno y la manipulación de objetos, mientras que Vygotsky destaca el papel de la mediación social y del

acompañamiento adulto en el desarrollo de funciones psicológicas superiores. En los ambientes de ciencias, la intervención docente mediante preguntas, orientaciones y diálogo favorece que la exploración espontánea se transforme en una experiencia de aprendizaje compartida y progresivamente más compleja (Piaget, 1973; Vygotsky, 1978).

En este marco, los estudios de caso educativos adquieren un valor particular, ya que permiten analizar en profundidad experiencias pedagógicas situadas y documentar cómo se implementan y vivencian los ambientes de ciencias en contextos reales. La literatura reciente reconoce que este tipo de estudios aporta evidencia contextualizada que complementa los hallazgos de investigaciones experimentales y contribuye a la transferencia reflexiva de buenas prácticas (Zudaire et al., 2022; García-Rodeja et al., 2024).

Por ello, el presente estudio adopta un enfoque cualitativo-descriptivo con diseño de campo, con el objetivo de analizar la implementación de un ambiente de ciencias en una institución de educación inicial y describir las respuestas cognitivas y emocionales observadas en niños y niñas de 3 a 5 años. El objetivo general es examinar en qué medida estos ambientes pueden constituirse en una estrategia pedagógica pertinente para promover aprendizajes con sentido en la primera infancia. De manera complementaria, se busca describir las actividades experimentales desarrolladas, valorar su contribución al desarrollo integral y proponer orientaciones pedagógicas susceptibles de ser adaptadas a otros contextos educativos.

§ 2. Desarrollo

2.1 Diseño y enfoque de la investigación

La investigación se desarrolló desde un **enfoque cualitativo**, con un **diseño descriptivo de estudio de caso**, orientado a analizar en profundidad una experiencia pedagógica situada en su contexto natural. El estudio se llevó a cabo en un Centro de Educación Inicial de carácter institucional, durante el periodo lectivo en el que se implementó un ambiente de ciencias como parte de las actividades pedagógicas regulares del nivel inicial. El ambiente fue diseñado como un espacio estructurado, seguro y pedagógicamente intencionado, orientado a promover la exploración, la experimentación y el aprendizaje vivencial en la primera infancia. El espacio se organizó en áreas diferenciadas para la manipulación de materiales, la observación de fenómenos y la interacción grupal, considerando criterios de seguridad, accesibilidad y adecuación a las características evolutivas de niños y niñas de entre 3 y 5 años.

2.2 Muestra y participantes

La investigación se llevó a cabo en una institución pública de educación inicial que atiende a aproximadamente 330 niños y niñas de entre 3 y 5 años, distribuidos en jornadas matutina y vespertina. A partir de esta población, se seleccionó una muestra intencionada de 100 estudiantes, considerando criterios pedagógicos como la edad, la asistencia regular y la participación activa en las dinámicas escolares. La selección no tuvo carácter aleatorio, sino que respondió a la necesidad de contar con participantes que posibilitaran una observación más consistente y sostenida de la interacción con las experiencias científicas implementadas en el ambiente de ciencias.

2.3 Instrumentos y recolección de datos.

Se llevó a cabo un proceso de recolección y análisis de datos estructurado en torno a la implementación del ambiente de ciencias en cuatro paralelos de educación inicial. Para registrar la información se utilizó una guía de observación estructurada elaborada para el estudio, con dos dimensiones (emocional y cognitiva) y una escala ordinal de cuatro niveles (*no se observa, poco frecuente, frecuente, siempre*). La guía incorporó, además, un apartado para anotaciones cualitativas.

La aplicación se realizó mediante observación directa en aula durante la ejecución de cuatro experiencias lúdico-científicas (erupción volcánica, arcoíris de espuma, globo mágico y masa no newtoniana). Cada experimento se desarrolló en tres sesiones. Las docentes y las investigadoras observaron conjuntamente el desarrollo de las actividades, registrando conductas, interacciones y verbalizaciones pertinentes. Al finalizar cada sesión, los registros fueron contrastados para unificar criterios y resolver discrepancias por consenso. De forma complementaria, se efectuó un registro audiovisual (fotografías y videos breves) para documentar momentos relevantes y permitir revisiones posteriores. En paralelo, se consignaron testimonios espontáneos de los niños en notas de campo y se incorporaron registros situados (diarios de campo) elaborados por docentes e investigadoras al término de las sesiones. Se integró también la documentación pedagógica utilizada en la intervención (guía docente) para organizar el seguimiento de la aplicación por paralelo.

2.4 Análisis de la información:

La información se analizó en tres momentos. Primero, los registros de la guía de observación se digitalizaron y organizaron en matrices en Microsoft Excel 2021 (Microsoft Corporation, EE. UU.), estructuradas por paralelo, experimento y sesión,

manteniendo la escala ordinal (*no se observa, poco frecuente, frecuente, siempre*). Segundo, en Microsoft Excel 2021 se realizó el análisis descriptivo mediante: (a) recodificación operativa de “logro” como niveles frecuentes + siempre; (b) cálculo de frecuencias y porcentajes por indicador; y (c) comparación entre paralelos mediante tablas dinámicas y funciones de conteo y porcentaje. Con estos resultados se construyeron las tablas cuantitativas del apartado de Resultados. Tercero, las notas de campo, testimonios espontáneos y descriptores provenientes del registro audiovisual se procesaron mediante codificación temática manual en Microsoft Word 2021, utilizando una matriz de categorías (predefinidas y emergentes) para agrupar evidencias por dimensión, indicador y actividad. La integración se efectuó contrastando, por indicador, los porcentajes obtenidos en Excel 2021 con las evidencias cualitativas codificadas en Word 2021.

§ 3. Recolección de Información

3.1. Observación directa estructurada

Se utilizó una guía de observación diseñada específicamente para la investigación, alineada con los objetivos pedagógicos y neuroeducativos del estudio. Esta guía permitió registrar:

- Dimensiones emocionales: curiosidad, confianza, empatía, alegría, sorpresa y autorregulación.
- Dimensiones cognitivas: atención, seguimiento de secuencias, memoria, percepción, razonamiento lógico y pensamiento crítico.

Cada indicador fue evaluado mediante una escala ordinal de cuatro niveles (“no se observa”, “poco frecuente”, “frecuente”, “siempre”). La observación se aplicó durante la ejecución de los experimentos científicos (erupción volcánica, arcoíris de espuma, globo mágico y masa no newtoniana), permitiendo identificar patrones de participación y momentos clave de aprendizaje significativo.

3.2. Registro audiovisual

Con el fin de complementar la observación directa y capturar detalles no perceptibles en tiempo real, se documentaron todas las actividades mediante:

- Fotografías,
- Videos cortos,
- Secuencias de acciones clave.

El material audiovisual facilitó el análisis microgestual (expresiones de sorpresa, concentración, duda, alegría) y permitió revisar repetidamente las interacciones entre niños, materiales y docentes. Este registro fue indispensable para validar las observaciones y enriquecer la interpretación cualitativa de los resultados.

3.3. Testimonios espontáneos

A lo largo del desarrollo de las actividades, se recopilaron expresiones verbales espontáneas de los niños, registradas en notas de campo. Entre ellas se identificaron:

- Hipótesis (“¿Qué pasa si ponemos más bicarbonato?”),
- Descripciones (“La masa está dura cuando la aprieto”),
- Preguntas (“¿Por qué el globo crece solo?”),
- Reacciones emocionales (“¡Parece magia!”).

Asimismo, las docentes aportaron testimonios sobre la participación, las emociones observadas y los avances en el pensamiento científico. Estos testimonios constituyeron una fuente clave para comprender la percepción subjetiva del aprendizaje.

3.4. Documentación pedagógica y guía docente

La recolección de datos incluyó la revisión y análisis de la guía didáctica proporcionada a las docentes, la cual contenía:

- Objetivos de cada experimento.
- Materiales y procedimientos detallados.
- Estrategias de mediación pedagógica.
- Indicadores observables de avance emocional y cognitivo.

Este documento permitió comprender la coherencia metodológica entre paralelos y el papel de la mediación docente en la construcción del aprendizaje científico. Además, las docentes registraron reflexiones posteriores a cada sesión, que fueron incorporadas como evidencia cualitativa complementaria.

3.5. Notas de campo y registros situados

Las investigadoras y docentes mantuvieron diarios de campo, en los cuales anotaron:

- Comportamientos emergentes.
- Situaciones inesperadas.
- Formas de interacción entre pares.

- Comentarios relevantes sobre emociones, curiosidad y razonamiento.

Estas notas de campo aportaron una mirada situada y contextual sobre el comportamiento de los niños y permitieron identificar momentos significativos de aprendizaje.

3.6. Sistematización y resguardo de la información

Toda la información recolectada fue organizada en:

- Matrices de Excel para la codificación temática.
- Carpetas audiovisuales clasificadas por experimento y paralelo.
- Cuadernos de campo.
- Transcripciones parciales de testimonios.

La sistematización siguió criterios éticos de confidencialidad y uso exclusivo para investigación, resguardando la identidad de los participantes.

§ 4. Resultados

Los resultados se presentan de manera descriptiva, a partir de los registros de observación realizados durante la implementación del ambiente de ciencias. Para su organización, se estructuran en función de las principales dimensiones analizadas: manifestaciones emocionales, atención e interacción, y respuestas cognitivas iniciales.

4.1 Caracterización de los participantes

El estudio se desarrolló con la participación de 100 niños y niñas matriculados en el nivel de Educación Inicial de una institución pública, con edades comprendidas entre 3 y 5 años. Los participantes se distribuyeron de manera homogénea en cuatro paralelos institucionales (Inicial A, Inicial B, Inicial C e Inicial D), cada uno conformado por 25 estudiantes, manteniendo condiciones similares de acceso al ambiente de ciencias, acompañamiento docente y organización del aula. Esta distribución equitativa permitió aplicar las actividades experimentales en todos los grupos bajo criterios pedagógicos comparables y facilitó el análisis descriptivo de los indicadores emocionales y cognitivos observados durante la implementación del ambiente de ciencias. La tabla 1 presenta la distribución de los participantes según paralelo, número de estudiantes, porcentaje y rango de edad.

Tabla 1.
Distribución de los participantes del estudio por paralelo

Paralelo	Número de estudiantes (n)	Porcentaje (%)	Rango de edad (años)	Docente responsable
Inicial A	25	25 %	3–5	Docente A
Inicial B	25	25 %	3–5	Docente B
Inicial C	25	25 %	3–5	Docente C
Inicial D	25	25 %	3–5	Docente D
Total	100	100 %	—	—

Nota. *n* = número de estudiantes; % = porcentaje; años = rango de edad cronológica.

4.2 Resultados de la dimensión emocional

Los resultados correspondientes a la dimensión emocional evidencian niveles elevados en todos los indicadores evaluados: curiosidad, confianza, empatía, alegría, sorpresa y autorregulación. En los cuatro paralelos se observaron respuestas emocionales predominantemente positivas durante la ejecución de las actividades experimentales. La curiosidad alcanzó porcentajes que oscilaron entre 67 % y 99 %, situándose entre los indicadores más altos de la dimensión emocional. Los indicadores de alegría y sorpresa presentaron valores superiores al 87 % en todos los grupos, reflejando una disposición favorable hacia la exploración científica. Por su parte, la confianza y la empatía mostraron rangos comprendidos entre 77 % y 90 %, manteniéndose estables entre los paralelos. La autorregulación emocional, aunque presentó una mayor variabilidad, alcanzó porcentajes entre 69 % y 89 %, evidenciando conductas de control emocional y seguimiento de consignas durante las actividades. En conjunto, los resultados muestran perfiles emocionales similares entre los cuatro paralelos, con predominio de manifestaciones positivas frente al ambiente de ciencias. En la tabla 2 se presenta la comparación detallada de los indicadores emocionales por paralelo.

Tabla 2.
Indicadores emocionales y cognitivos observados durante la implementación del ambiente de ciencias, según paralelo

Dimensión	Indicador	Inicial (%)	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
Emocional	Curiosidad	87	88	67	99	
	Confianza	81	85	77	90	
	Empatía	79	82	78	88	
	Alegría	98	99	91	95	
	Sorpresa	90	92	89	94	
	Autorregulación	69	74	81	89	
Cognitiva	Atención	80	83	89	86	
	Atención a la secuencia	77	79	80	78	

Memoria	72	69	90	88
Percepción	85	88	93	90
Razonamiento lógico	79	84	91	96
Pensamiento crítico	78	82	94	98

Nota. Los porcentajes corresponden a la proporción de registros de observación clasificados en los niveles *frecuente* y *siempre* de la escala ordinal utilizada (no se observa, poco frecuente, frecuente, siempre), considerados como manifestaciones consistentes del indicador analizado. Los datos se obtuvieron a partir de tres sesiones de observación por experimento en cada paralelo.

4.3 Resultados de la dimensión cognitiva

En relación con la dimensión cognitiva, los indicadores evaluados —atención, atención a la secuencia, memoria, percepción, razonamiento lógico y pensamiento crítico— reflejaron también niveles elevados de desempeño en los participantes. La atención se ubicó en un rango entre 80 % y 89 %, mientras que la atención a la secuencia presentó valores entre 77 % y 80 %, evidenciando un seguimiento adecuado de los pasos experimentales. La memoria mostró una amplitud mayor, con porcentajes que oscilaron entre 69 % y 90 %, siendo los paralelos Inicial C e Inicial D los que registraron los valores más altos.

La percepción alcanzó porcentajes de hasta 93 %, constituyéndose en uno de los indicadores más destacados de la dimensión cognitiva. El razonamiento lógico presentó valores entre 79 % y 96 %, mientras que el pensamiento crítico osciló entre 78 % y 98 %, posicionándose como los indicadores con mayor presencia en el conjunto de los paralelos. Estos resultados evidencian una participación cognitiva activa de los niños durante la implementación del ambiente de ciencias, con respuestas consistentes en los distintos grupos.

Tabla 3.

Indicadores de la dimensión cognitiva observados durante la implementación del ambiente de ciencias, según paralelo

Indicador cognitivo	Inicial A (%)	Inicial B (%)	Inicial C (%)	Inicial D (%)
Atención	80	83	89	86
Atención a la secuencia	77	79	80	78
Memoria	72	69	90	88
Percepción	85	88	93	90
Razonamiento lógico	79	84	91	96
Pensamiento crítico	78	82	94	98

Nota. Los porcentajes corresponden a la proporción de registros de observación clasificados en los niveles *frecuente* y *siempre* de la escala ordinal utilizada (no se observa, poco frecuente, frecuente, siempre), considerados como manifestaciones consistentes del indicador analizado. Los datos se obtuvieron a partir de tres sesiones de observación por experimento en cada paralelo.

4.4 Comparación de indicadores emocionales y cognitivos entre paralelos

La comparación entre paralelos permitió identificar patrones comunes y variaciones específicas en los indicadores evaluados. En la dimensión emocional, los paralelos Inicial A e Inicial B concentraron los valores más altos en curiosidad (87 % y 88 %, respectivamente) y alegría (98 % y 99 %). Los paralelos Inicial C e Inicial D presentaron distribuciones más equilibradas, con rangos que se mantuvieron entre 67 % y 99 % (tabla 4).

En cuanto a la dimensión cognitiva, el paralelo Inicial C registró los valores más altos en memoria (90 %) y percepción (93 %), mientras que el paralelo Inicial D destacó en razonamiento lógico (96 %) y pensamiento crítico (98 %). Los paralelos Inicial A e Inicial B mostraron valores intermedios y consistentes, con fluctuaciones que se situaron entre 77 % y 89 % en la mayoría de los indicadores.

Tabla 4.
Comparación global de los indicadores emocionales y cognitivos observados en la implementación del ambiente de ciencias, según paralelo

Dimensión	Indicador	Inicial A (%)	Inicial B (%)	Inicial C (%)	Inicial D (%)
Emocional	Curiosidad	87	88	67	99
	Confianza	81	85	77	90
	Empatía	79	82	78	88
	Alegría	98	99	91	95
	Sorpresa	90	92	89	94
Cognitiva	Autorregulación	69	74	81	89
	Atención	80	83	89	86
	Atención a la secuencia	77	79	80	78
	Memoria	72	69	90	88
	Percepción	85	88	93	90
	Razonamiento lógico	79	84	91	96
	Pensamiento crítico	78	82	94	98

Nota. Los porcentajes corresponden a la proporción de registros de observación clasificados en los niveles *frecuente* y *siempre* de la escala ordinal utilizada (no se observa, poco frecuente, frecuente, siempre), considerados como manifestaciones consistentes de cada indicador. Los datos se obtuvieron a partir de tres sesiones de observación por experimento en cada paralelo.

4.5 Resultados cualitativos observados durante la implementación del ambiente de ciencias

El análisis cualitativo de los diarios de campo, los registros audiovisuales y los testimonios espontáneos permitió identificar categorías recurrentes que describen el comportamiento de los niños durante las actividades experimentales. Entre las manifestaciones emocionales, se registraron expresiones frecuentes de asombro, entusiasmo y disposición exploratoria frente a los cambios perceptibles de los experimentos.

En relación con las habilidades científicas tempranas, se observaron conductas de observación minuciosa, manipulación intencionada de materiales, identificación de variaciones en textura, color o forma, y comparación espontánea de resultados. Asimismo, se documentaron verbalizaciones vinculadas al pensamiento crítico inicial, tales como la formulación de preguntas, hipótesis simples y búsqueda de explicaciones sobre los efectos observados. Las interacciones sociales evidenciaron dinámicas de cooperación, intercambio de materiales y apoyo mutuo entre pares, acompañadas por una mediación docente orientada a guiar la secuencia experimental y facilitar la participación. De forma complementaria, se observó un seguimiento consistente de los procedimientos establecidos en la guía didáctica y diversas formas de participación colaborativa, tanto dentro del aula como en actividades institucionales. La Tabla 5 presenta una síntesis integrada de las categorías cualitativas observadas durante la implementación del ambiente de ciencias.

Tabla 5. Resultados cualitativos: categorías, definición operativa y evidencia empírica

Categoría (tema)	Definición operativa (qué cuenta como...)	Evidencia empírica (extractos breves)	Fuente del dato	Momento/actividad
Curiosidad y exploración	Preguntas espontáneas, acercamiento intencional a materiales, manipulación reiterada	“¿Por qué cambia de color?”, “Quiero hacerlo otra vez”	Diario de campo + video	Sesiones 1–3 (todos los experimentos)
Asombro/entusiasmo	Expresiones verbales/emocionales ante cambios visibles; sonrisa, exclamaciones	“¡Parece magia!”, “¡Mira, salió espuma!”	Observación + registro audiovisual	Erupción volcánica / Arcoíris de espuma
Razonamiento causal incipiente	Relación simple causa–efecto, anticipación de resultados	“Si le pongo más, va a salir más”, “Se infla porque...”	Observación estructurada	Globo mágico / Erupción volcánica
Lenguaje científico inicial	Uso de descripciones y comparaciones (más/menos, duro/blando, líquido/espeso)	“Está más duro”, “Se volvió líquido”	Diario de campo	Masa no newtoniana
Interacción social/colaboración	Cooperación, turnos, explicaciones entre pares	“Te toca”, “Mira lo que hice”	Observación + notas	Trabajo por grupos

Autorregulación	Sigue instrucciones, espera turnos, regula impulsos ante emoción	Mantiene turnos, controla el impulso de tocar materiales	Observación estructurada	Sesiones 2–3
-----------------	------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	--------------------------	--------------

§ 5. Discusión

El estudio analizó la implementación de un ambiente de ciencias en educación inicial y las respuestas emocionales y cognitivas observadas en niños y niñas de 3 a 5 años. En conjunto, los resultados cuantificados (Tablas 2–4) y cualitativos (Tabla 5) evidencian un patrón consistente de alta implicación emocional (curiosidad, alegría, sorpresa) y participación cognitiva (atención, percepción, razonamiento lógico, pensamiento crítico incipiente), lo que respalda la pertinencia pedagógica del ambiente de ciencias para promover aprendizajes con sentido en la primera infancia. Esta convergencia entre emoción y cognición es coherente con enfoques contemporáneos que sostienen que el aprendizaje significativo se sostiene en experiencias activas, socialmente mediadas y emocionalmente relevantes (Immordino-Yang et al., 2019; Tokuhama-Espinosa, 2017).

5.1 Discusión por dimensión: emocional

Los indicadores emocionales reportados (Tabla 2) sugieren que las experiencias lúdico-científicas activaron disposiciones positivas hacia la exploración. La alta presencia de curiosidad, sorpresa y alegría es consistente con la evidencia que asocia el juego y la exploración con la motivación intrínseca y la disposición a aprender en educación inicial (Mejía Guanga, 2017; Zambrano-Pintado et al., 2022). Adicionalmente, los indicadores de confianza y autorregulación apuntan a la relevancia del encuadre pedagógico y la mediación docente para sostener un clima de seguridad afectiva, condición crítica para que el niño explore, se equivoque y reformule sin inhibición (Bisquerra & Hernández, 2017). En términos pedagógicos, esto refuerza que el ambiente de ciencias no opera como “actividad aislada”, sino como dispositivo que integra emoción, interacción y sentido.

5.2 Discusión por dimensión: cognitiva

En la dimensión cognitiva (Tabla 3), los resultados muestran niveles elevados de atención, percepción y razonamiento lógico, además de indicadores asociados al pensamiento crítico inicial. Esto converge con estudios de educación científica

temprana que destacan el valor de la manipulación de materiales y la observación de fenómenos como base para la construcción de relaciones causa–efecto, comparación y anticipación en la primera infancia (García & Weissmann, 2019). Desde el marco constructivista, la actividad experimental favorece aprendizajes a través de la acción y la reorganización progresiva de esquemas (Piaget, 1973), mientras que desde el enfoque sociocultural, la mediación docente y la interacción entre pares funcionan como andamiajes para expandir las capacidades emergentes (Vygotsky, 1978). En este sentido, el ambiente de ciencias se configura como un contexto de indagación guiada, donde el niño no “recibe” contenidos, sino que los construye mediante experiencia y diálogo.

5.3 Comparación entre paralelos y consistencia interna

La Tabla 4 permite observar patrones comunes y variaciones entre paralelos. Si bien se identifican diferencias en algunos indicadores, la tendencia general de resultados elevados sugiere que la consistencia de la propuesta se sostiene por la estructura compartida del ambiente de ciencias, la secuencia de sesiones y la intencionalidad de mediación. Este punto coincide con literatura regional que subraya que los efectos pedagógicos de propuestas activas dependen más de la calidad de la planificación, la continuidad y la mediación que del grupo en sí mismo (Hernández Jara et al., 2023). Por tanto, las variaciones entre paralelos se interpretan como fluctuaciones contextuales esperables en entornos reales, sin desestabilizar el patrón global de efectividad pedagógica.

5.4 Integración con la evidencia cualitativa

Los resultados cualitativos (Tabla 5) aportan densidad interpretativa al mostrar verbalizaciones espontáneas, formulación de preguntas, hipótesis simples y descripciones sensoriales durante la exploración. La convergencia entre registros observacionales cuantificados y evidencias narrativas fortalece la credibilidad del análisis, en la medida en que triangula fuentes y reduce la dependencia de un solo tipo de dato (Flick, 2018; Hernández Sampieri et al., 2022). Además, la evidencia cualitativa sugiere que las actividades favorecieron no solo indicadores cognitivos, sino también competencias comunicativas y sociales (interacción, cooperación, turnos), dimensiones centrales en la educación inicial.

5.5 Implicaciones pedagógicas

Los hallazgos respaldan la incorporación sistemática de ambientes de ciencias en educación inicial como estrategia didáctica pertinente para promover aprendizaje activo y significativo. En términos operativos, los resultados sugieren que la efectividad del ambiente se fortalece cuando: (a) las experiencias se organizan en secuencias (tres sesiones por experimento), (b) la mediación docente se orienta a preguntas y exploración guiada, y (c) se dispone de materiales seguros y manipulables. Esto coincide con recomendaciones regionales que enfatizan la necesidad de propuestas contextualizadas y sostenidas para reducir prácticas episódicas o superficiales en ciencia temprana (OEI, 2020).

Este estudio presenta limitaciones propias de su diseño y alcance. En primer lugar, al tratarse de un estudio de caso descriptivo, los resultados se circunscriben a un contexto institucional específico, por lo que no corresponde realizar generalizaciones estadísticas. En segundo lugar, el análisis se apoya en registros observacionales estructurados y evidencias cualitativas situadas; aunque se incorporó contraste por consenso entre observadoras y triangulación de fuentes, no se emplearon coeficientes formales de concordancia interevaluadora, lo que puede limitar la estimación de consistencia en términos psicométricos. En tercer lugar, la medición se centró en indicadores observables durante la implementación del ambiente, por lo que no se evaluó el mantenimiento de los efectos en el tiempo ni su transferencia a otras situaciones educativas. A partir de estas limitaciones, futuras investigaciones podrían: (a) incorporar diseños longitudinales para examinar estabilidad y transferencia de aprendizajes; (b) ampliar el análisis a múltiples instituciones para comparar contextos y condiciones de implementación; (c) integrar instrumentos complementarios (por ejemplo, rúbricas de lenguaje científico inicial o escalas de autorregulación adaptadas) y, cuando sea pertinente, procedimientos de concordancia interevaluadora. Asimismo, resulta relevante explorar cómo variables pedagógicas específicas —tipo de mediación, organización del espacio, o secuenciación de actividades— modulan los resultados emocionales y cognitivos en ciencia temprana.

§ 6. Conclusiones

La implementación del ambiente de ciencias en educación inicial se asoció con una participación activa y sostenida de niños y niñas de 3 a 5 años, evidenciando su pertinencia como estrategia pedagógica para promover aprendizajes con sentido. En la dimensión emocional, predominaron respuestas positivas —especialmente curiosidad, alegría y sorpresa— junto con niveles adecuados de confianza y autorregulación, lo que sugiere un clima favorable para la exploración. En la dimensión

cognitiva, se observaron niveles elevados de atención, percepción, razonamiento lógico y pensamiento crítico inicial, reflejados en verbalizaciones, anticipaciones y relaciones simples de causa–efecto durante las actividades experimentales. La consistencia general entre paralelos indica que la efectividad de la propuesta depende principalmente de la planificación, la secuenciación de las experiencias y la mediación docente. En conjunto, el estudio aporta evidencia situada que respalda la incorporación sistemática de ambientes de ciencias en la educación inicial.

REFERENCIAS

- COOK, C., GOODMAN, N. D., & SCHULZ, L. E. (2011). Where science starts: Spontaneous experiments in preschoolers' exploratory play. *Cognition*, *120*(3), 341–349. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.03.003>
- ESHACH, H., & FRIED, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, *14*(3), 315–336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- GARCÍA-RODEJA, I., BARROS, S., & SESTO, V. (2024). Inquiry-based activities with woodlice in early childhood education. *Education Sciences*, *14*(7), 710. <https://doi.org/10.3390/educsci14070710>
- GREENFIELD, D. B., JIROUT, J., DOMINGUEZ, X., GREENBERG, A., MAIER, M., & FUCCILLO, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, *20*(2), 238–264. <https://doi.org/10.1080/10409280802595441>
- GRENELL, A., ERNST, J. R., & CARLSON, S. M. (2024). Preschool children's science learning: Instructional approaches and individual differences. *Early Education and Development*, *35*(8), 1891–1919. <https://doi.org/10.1080/10409289.2024.2360884>
- KOLB, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- O'CONNOR, G., FRAGKIADAKI, G., FLEER, M., & RAI, P. (2021). Early childhood science education from 0 to 6: A literature review. *Education Sciences*, *11*(4), 178. <https://doi.org/10.3390/educsci11040178>

PIAGET, J. (1973). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica.

SKENE, K., O'FARRELLY, C. M., BYRNE, E. M., KIRBY, N., STEVENS, E. C., & RAMCHANDANI, P. G. (2022). Can guidance during play enhance children's learning and development in educational contexts? A systematic review and meta-analysis. *Child Development, 93*(4), 1162–1180. <https://doi.org/10.1111/cdev.13730>

STØRKSEN, I., REGE, M., SOLLI, I. F., TEN BRAAK, D., LENES, R., & GELDHOF, G. J. (2023). The playful learning curriculum: A randomized controlled trial. *Early Childhood Research Quarterly. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.01.015>*

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. (2017). *Neuromyths: Debunking false ideas about the brain*. W. W. Norton & Company.

WAN, Z. H., JIANG, Y., & ZHAN, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies. *Early Education and Development, 32*(7), 940–962. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1814986>

ZUDAIRE, I., BUIL, R., URIZ, I., & MAQUILÓN, J. J. (2022). Mars Explorers: A science inquiry-based learning project in preschool. *International Journal of Early Childhood, 54*, 297–320. <https://doi.org/10.1007/s13158-021-00308-5>



A Case Study on the Implementation of a Science Environment and Its Emotional and Cognitive Impact in Early Childhood Education

Early childhood education constitutes a decisive stage for holistic development, in which high brain plasticity and sensitivity to environmental stimuli foster the consolidation of early learning. Within this framework, science learning environments are proposed as pedagogical strategies that support meaningful learning through exploration, experimentation, and direct interaction with natural phenomena. This study describes and analyses the implementation of a science environment in an early childhood education setting, focusing on the cognitive and emotional responses observed in children aged 3 to 5 years. A qualitative approach with a descriptive case study design was adopted, using structured observation, field records, and audiovisual material. The findings indicate recurrent expressions of curiosity and enthusiasm, episodes of sustained attention, spontaneous verbalizations, and emerging forms of causal reasoning. Overall, it is concluded that a science environment—when designed with clear pedagogical intent and contextual alignment—can contribute to cognitive and emotional development in early childhood education.

Keywords: Early Childhood Education • Science Environment • Meaningful Learning • Pedagogical Strategies • Scientific Thinking.

Estudio de caso sobre la implementación de un ambiente de ciencias y su impacto emocional y cognitivo en educación inicial

La educación inicial constituye una etapa decisiva para el desarrollo integral, en la que la plasticidad cerebral y la sensibilidad a los estímulos del entorno potencian la consolidación de aprendizajes tempranos. En este escenario, los ambientes de ciencias se proponen como estrategias pedagógicas que favorecen la construcción de aprendizajes con sentido mediante la exploración, la experimentación y la interacción directa con fenómenos naturales. Este estudio describe y analiza la implementación de un ambiente de ciencias en una institución de educación inicial, atendiendo a las respuestas cognitivas y emocionales observadas en niños y niñas de 3 a 5 años. Se adoptó un enfoque cualitativo con diseño de estudio de caso descriptivo, empleando observación estructurada, registros de campo y material audiovisual. Los resultados muestran expresiones reiteradas de curiosidad y entusiasmo, episodios de atención sostenida, verbalizaciones espontáneas y manifestaciones incipientes de razonamiento causal. En conjunto, se concluye que un ambiente de ciencias, cuando se diseña con intencionalidad pedagógica y se ajusta al contexto, puede contribuir al desarrollo cognitivo y emocional en la educación inicial.

Palabras Clave: Educación Inicial · Ambiente de Ciencias · Aprendizaje Significativo · Estrategias Pedagógicas · Pensamiento Científico.

JENNY ELIZABETH MENDÍA CALLE es Mgst., Docente de Educación Inicial, Centro de Educación Inicial ABC. **Contact:** U MINEDUC - Ministerio de Educación del Ecuador: Cuenca, EC. e-mail (✉): jenny.mendia@docentes.educacion.edu.ec · **iD:** <https://orcid.org/0009-0008-8073-363X>.

SILVIA YOLANDA REA LEÓN es Mgst., Docente de Educación Inicial, Centro de Educación Inicial ABC. **Contact:** U MINEDUC - Ministerio de Educación del Ecuador: Cuenca, EC. e-mail (✉): silvia.rea@docentes.educacion.edu.ec · **iD:** <https://orcid.org/0009-0001-7478-6718>.

JENNY CAROLINA BALSECA ARIZAGA es Mgst., Docente de Educación Inicial, Centro de Educación Inicial ABC. **Contact:** U MINEDUC - Ministerio de Educación del Ecuador: Cuenca, EC. e-mail (✉): jenny.balseca@docentes.educacion.edu.ec · **iD:** <https://orcid.org/0009-0005-9594-6759>.

MARÍA ISABEL ALCÍVAR CHÉVEZ es Mgst., Docente de Educación Inicial, Centro de Educación Inicial ABC. **Contact:** U MINEDUC - Ministerio de Educación del Ecuador: Cuenca, EC. e-mail (✉): maria.i.alcivar@docentes.educacion.edu.ec · **iD:** <https://orcid.org/0009-0008-9572-1594>.

HISTORIA DEL ARTÍCULO | ARTICLE HISTORY

Received: 30–julio–2025; Accepted: 15–septiembre–2025; Published Online: 30–December–2025

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO | HOW TO CITE THIS ARTICLE

Silvia Yolanda Rea León, Jenny Carolina Balseca Arizaga, Jenny Elizabeth Mendía Calle, María Isabel Alcivar Chevez, P. (2025). «Estudio de caso sobre la implementación de un ambiente de ciencias y su impacto emocional y cognitivo en educación inicial». *Disputatio. Philosophical Research Bulletin* 14, no. 29: pp. 195–211.

© Studia Humanitatis – Universidad de Salamanca 2025