

Aprendizaje por indagación en educación inicial: efectos de las actividades experimentales

Inquiry learning in initial education: effects of experimental activities

Ruth Barazorda Huaraca

alrualvi@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-3786-7123>

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Abancay, Perú

Merly Ancco Fuentes

mancco@unamba.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8312-859X>

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Abancay, Perú

Yaneth Alejandra Amaro Gomez

alecitaamaro2022@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-4555-6053>

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Abancay, Perú

Bacilia Delia Quispe Palomino

baciliadeliaquispepalomino@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5281-248X>

Institución Educativa Secundaria Agustín Gamarra. Grau,

Perú

Ronald Lagos Ustua

lagosustuaronald@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9637-1871>

Instituto De Educación Superior Tecnológico Público

"Chalhuanca". Chalhuanca, Perú

Artículo recibido: 25 de noviembre de 2025/Arbitrado: 23 de diciembre de 2025/Aceptado: 20 de enero 2026/Publicado: 10 de febrero de 2026

<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.6i11.124>

RESUMEN

La enseñanza de la ciencia y tecnología desde edades tempranas resulta fundamental para formar ciudadanos críticos y curiosos, capaces de resolver problemas en un mundo cada vez más complejo. La investigación tiene como objetivo determinar si las actividades experimentales favorecen el desarrollo de la competencia de Ciencia y Tecnología en niños de 5 años. Se empleó un enfoque cuantitativo, diseño preexperimental con grupo único pretest-posttest, la muestra constituida por 24 niños de una institución Educativa de Inicial en Abancay - 2023. Se aplicó una intervención pedagógica de 17 sesiones basadas en actividades experimentales, utilizando la técnica de observación mediante una lista de cotejo de 20 ítems. Los resultados evidenciaron un impacto positivo y significativo: antes de la intervención, el 88% de los niños se encontraba en niveles de inicio y proceso, mientras que después, el 100% alcanzó niveles de logro y logro destacado. La prueba de Wilcoxon arrojó valores $p = 0.000$ para todas las dimensiones, rechazando las hipótesis nulas. Por lo tanto, las actividades experimentales constituyen una estrategia pedagógica efectiva para desarrollar la competencia científica en educación inicial.

Palabras clave:

Actividades experimentales; Competencia científica; Indagación; Educación inicial; Métodos científicos

ABSTRACT

Teaching science and technology from an early age is fundamental to forming critical and curious citizens, capable of solving problems in an increasingly complex world. The investigation has the objective of determining whether experimental activities favor the development of Science and Technology competence in children aged 5 years. A quantitative approach was employed, a pre-experimental design with a single pretest-posttest group, the sample consisting of 24 children from an Early Educational Institution in Abancay - 2023. A pedagogical intervention of 17 sessions based on experimental activities was applied, using the observation technique through a comparison list of 20 items. The results showed a positive and significant impact: before the intervention, 88% of children were at the beginning and process levels, however, 100% reached levels of achievement and outstanding achievement. The Wilcoxon test set p values = 0.000 for all dimensions, rejecting null hypotheses. Therefore, experimental activities constitute an effective pedagogical strategy to develop scientific competence in initial education.

Keywords:

Experimental activities; Scientific competence; Inquiry; Initial education; Scientific methods

INTRODUCCIÓN

La educación científica en la primera infancia constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo integral de los niños y niñas, dado que durante los primeros años de vida se produce la mayor parte del desarrollo cognitivo, emocional y social del ser humano; por ello, la enseñanza de la ciencia y la tecnología desde edades tempranas no solo es relevante, sino estratégica y necesaria para formar ciudadanos críticos, curiosos y capaces de resolver problemas en un mundo cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado. Desde una perspectiva epistemológica, la ciencia en la infancia favorece el desarrollo del pensamiento lógico, la formulación de hipótesis y la comprensión del entorno inmediato. La Fundación Nacional de Ciencias (National Science Foundation, 2020) señala que cuando se integra la educación científica a una edad temprana, se contribuye a desarrollar habilidades cognitivas con un nivel más avanzado, lo cual influye positivamente en la adaptación a nuevas tecnologías y permite que el entorno social progrese de manera sostenible.

Sin embargo, a nivel global la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) ha evidenciado que un número significativo de niños en el mundo no recibe una educación científica adecuada en el siglo XXI, situación que se agrava especialmente en entornos de bajos recursos donde los docentes frecuentemente carecen de la capacitación necesaria para desarrollar una educación relacionada con las nuevas tecnologías. Esta problemática estructural se ha visto profundizada por factores como la pandemia del COVID-19, que interrumpió los procesos educativos y evidenció las brechas existentes en los sistemas educativos de diversos países. En este contexto, el informe PISA (2022) reveló que el promedio en ciencias de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) fue de 485 puntos, evidenciando una caída de cuatro puntos en comparación con evaluaciones anteriores, lo cual representa una tendencia preocupante que podría tener efectos acumulativos negativos en las futuras generaciones.

En contraposición a esta realidad, Singapur ha destacado por su excelente rendimiento en ciencias, lectura y matemáticas, liderando a nivel mundial según los resultados de PISA (2022); este desempeño refleja la eficacia de su sistema educativo, centrado en un currículo basado en la indagación, enfoque pedagógico coherente con los principios del aprendizaje científico y considerado el método central en la enseñanza de ciencias. A través de este enfoque, los estudiantes son motivados a preguntar, predecir, experimentar y observar, lo que no solo les ayuda a comprender mejor los conceptos científicos, sino también a desarrollar habilidades críticas y de resolución de problemas

desde una edad temprana. De manera similar, en el contexto latinoamericano, Chile se posiciona como el país con mejor rendimiento en ciencias en la región, ocupando el puesto 37 a nivel global según la prueba PISA (2022), debido a que la enseñanza ha involucrado avances tecnológicos, fortaleciendo los niveles educativos del país austral.

En contraste, en Perú la situación presenta mayores desafíos, pues el informe PISA (2022) reveló que en el área de ciencia y tecnología no se ha desarrollado de manera eficiente, con solo el 47% de los estudiantes alcanzando el nivel 2 o más en esta materia. Esta realidad se explica, según el informe del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC, 2020), por factores como la insuficiente inversión en infraestructura, la escasez de docentes capacitados y la limitada cultura de valoración de la ciencia y la tecnología. A nivel regional, en Apurímac los resultados del Censo Nacional Educativo (2017) evidencian una situación aún más crítica, pues en educación secundaria de cada 100 estudiantes solo 4 alcanzan el nivel esperado en ciencia y tecnología, ubicándose muy por debajo del promedio nacional, según el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE, 2020).

Esta problemática se manifiesta también en el nivel inicial. De manera específica, la I.E.I. N° 145 Bellavista Alta presenta características similares a las descritas, situación que fue corroborada al observar que los niños no evidenciaban los resultados de logros esperados con respecto a la competencia del área de Ciencia y Tecnología. Si bien los niños formulaban preguntas constantes sobre el entorno y el porqué de los fenómenos, lo que evidencia una curiosidad innata propia de su etapa de desarrollo, dicha disposición cognitiva no estaba siendo canalizada de manera sistemática mediante estrategias pedagógicas pertinentes, activas y contextualizadas.

Ante este escenario, el estudio se fundamenta en los principios del aprendizaje activo y el constructivismo, los cuales afirman que el conocimiento se construye a partir de la interacción directa con el entorno y la experiencia práctica (Dewey, 1997; Vygotsky, 1986). Desde esta perspectiva teórica, Vygotsky (1978) enfatiza que el rol del educador es generar ambientes de aprendizajes ricos en recursos, seguros y estimulantes, que favorezcan la experimentación, el cuestionamiento y la construcción del conocimiento a través de la actividad investigativa. Complementariamente, Lederman (2014) sostiene que el aprendizaje de la ciencia en la infancia no se limita a la adquisición de contenidos, sino implica el desarrollo de actitudes científicas como la indagación, la observación y la experimentación, las cuales constituyen las bases para un pensamiento científico a lo largo de la vida.

En coherencia con este marco teórico, diversos estudios a nivel internacional respaldan la efectividad de las actividades experimentales en la educación inicial. Rojas (2021), en su investigación titulada “La exploración del medio natural a través de la experimentación como estrategia de enseñanza en un grupo de tercer año de preescolar” en el Jardín de Niños Guadalupe; tuvo como objetivo crear entornos educativos que promovieran el aprendizaje mediante la experimentación. Los resultados evidenciaron que la falta de oportunidades para realizar actividades experimentales limitaba la adquisición de conocimientos científicos, resaltando la necesidad de integrar esta estrategia de forma sistemática.

De igual forma, en Ecuador, Cangul (2019) desarrolló una investigación orientada a potenciar los procesos mentales en niños de 4 años mediante un manual de experimentos caseros; los resultados demostraron un alto interés docente por recursos didácticos innovadores, logrando un aprendizaje significativo con un 80% de respuesta favorables. Pilatuña (2021), en su estudio “Orientaciones didácticas en el desarrollo de experimentos en el Nivel Inicial II”, tuvo como propósito analizar las pautas pedagógicas empleadas para la realización de experiencias en este nivel educativo; evidencio a

través de la triangulación de datos que los profesores efectuaban escasas experimentaciones por falta de guías metodológicas para su correcta ejecución, concluyendo que el aprendizaje infantil se potencia mediante la experiencia directa, la manipulación de objetos y el ensayo y error.

Asimismo, Remache (2023), en su investigación “Los experimentos científicos en el desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de 4 a 5 años”, destacó que las actividades experimentales favorecen habilidades como el análisis, la curiosidad y el juicio científico, permitiendo la asimilación de nuevos conocimientos a través de procesos cognitivos como la representación, la memoria y la atención; la investigación concluye que la estrategia implementada contribuye significativamente al desarrollo de habilidades cognitivas en los niños, especialmente cuando se incorporan estrategias lúdicas que refuercen distintas áreas del aprendizaje.

En el ámbito nacional, Choque (2023) llevó a cabo una investigación en Tacna con el propósito de desarrollar la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” en niños de 3 años, utilizando el modelo didáctico “Todos Podemos Ser Exploradores”. Los resultados evidenciaron una mejora significativa, pasando de un promedio de 8 en el nivel de inicio a 18 en el nivel de logro, con un nivel de confianza del 95%, lo que valida la pertinencia del enfoque experimental en la educación inicial.

De manera complementaria, Revolo (2021), analizó la influencia de la aplicación de experimentos lúdicos en la construcción del conocimiento en estudiantes de una institución educativa de Jauja, obteniendo un valor $p = 0.000$ inferior al nivel de significancia de 0.05, lo que permitió validar la hipótesis de investigación, confirmar que la experimentación lúdica incrementa el interés y el aprendizaje sobre fenómenos naturales.

Finalmente, Chambi (2022), en su investigación “Estudio sobre la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir su conocimiento en los niños de 5 años de la Institución Educativa Pucchún, Camaná”, trabajó con una muestra de 26 niños mediante una lista de cotejo de 18 ítems distribuidos en cinco dimensiones; evidenció que solo el 31% alcanzó el nivel esperado, concluyendo la necesidad de implementar estrategias pedagógicas activas y experimentales que fortalezcan el desarrollo de la competencia científica desde edades tempranas.

En cuanto a la fundamentación teórica, el entorno de aprendizaje en la educación inicial adquiere un papel determinante en el desarrollo de competencias científicas, dado que es en este espacio donde se configuran las primeras experiencias de interacción, exploración y construcción del conocimiento. Según Espinoza y Rodríguez (2017), desde un enfoque constructivista, los docentes deben centrarse en las actividades cognitivas de los niños, propiciando situaciones en las que sean capaces de construir conocimientos propios a través de sus experiencias previas, lo que favorece el aprendizaje significativo y el desarrollo progresivo del pensamiento científico. En la misma línea, el Ministerio de Educación e Innovación (2019) destaca la importancia de generar espacios pedagógicos adecuados que ofrezcan un entorno seguro, estimulante y saludable, donde los niños puedan experimentar, observar y formular interrogantes de manera espontánea. Por ello, resulta indispensable que los docentes cuenten con una formación sólida que les permita promover la escucha activa y la formulación de preguntas orientadoras, ampliando y profundizando los conocimientos de los niños.

Desde esta perspectiva, la indagación científica en educación inicial constituye una estrategia fundamental; Furman (2013) indica que la enseñanza de la ciencia debe permitir a los estudiantes reforzar capacidades indagativas de investigación, permitiéndoles crear un espacio creativo donde las actividades internas en cada salón de clases fomenten la curiosidad y las interrogantes surjan de manera autónoma. De manera complementaria, Caamaño (2012) sostiene que la indagación es una de

las estrategias con mayor efectividad, ya que involucra la percepción del docente frente a la importancia de su implementación. En consecuencia, la integración de áreas de ciencias es indispensable involucrarla desde etapas prescolares para que los niños tengan una buena adherencia de conocimientos, fortaleciendo su capacidad de resolver situaciones problemáticas.

Asimismo, las actividades experimentales, constituyen un eje central en la enseñanza de las ciencias en edades tempranas. Mejía (2014) las define como componentes educativos que implican la realización de experiencias concretas, desarrolladas por el docente o por el estudiante en interacción con sus pares, utilizando materiales disponibles en el entorno y tienen como propósito guiar y estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación de conceptos científicos. Para Cañal (2007), la experimentación escolar es una estrategia de enseñanza que se inicia con la capacidad investigadora natural e innata de los niños; a partir de ella, el docente encamina el aprendizaje en el aula a la exploración y reflexión conjunta, en función de las preguntas que se plantea el alumnado sobre los fenómenos particulares. En concordancia, Rodríguez y Vargas (2009) indican que las experimentaciones en el ámbito educativo satisfacen múltiples objetivos: presentan un componente motivacional al suscitar el interés por la ciencia, promueven el desarrollo de habilidades comunicativas y competencias relacionadas con el trabajo en equipo, y facilitan la comprensión de contenidos y teorías mediante la práctica experimental.

En el marco curricular peruano, la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” constituye un eje fundamental del área de Ciencia y Tecnología. De acuerdo con el Programa Curricular de Educación Inicial (Ministerio de Educación, 2017), los niños y niñas aplican métodos científicos para construir conocimientos al integrar capacidades como la formulación de problemas, el diseño de estrategias de indagación, la generación de registro de datos, el análisis de información, y la evaluación y comunicación de los resultados. Estas capacidades se desarrollan de manera progresiva y permiten que los niños se involucren activamente en procesos de observación, exploración y reflexión. Asimismo, el Ministerio de Educación (2016) precisa cinco capacidades fundamentales: problematizar situaciones, diseñar estrategias, generar y registrar datos, analizar información y evaluar y comunicar conclusiones, las cuales constituyen la base del pensamiento científico desde la primera infancia.

A partir de lo expuesto, el presente estudio se sustenta en los principios del aprendizaje activo y el constructivismo, los cuales afirman que el conocimiento se construye a partir de la interacción directa con el entorno y la experiencia práctica (Dewey, 1997; Vygotsky, 1986); además, Vygotsky (1978) plantea que el papel del educador es crear un ambiente rico en recursos y oportunidades en el que los niños se sientan cómodos, seguros para experimentar, hacer preguntas y descubrir a través de la investigación activa. Por su parte, Lederman (2014) sintetiza que el aprendizaje de la ciencia en la infancia no se limita a la adquisición de contenidos, sino que implica el desarrollo de actitudes científicas como la indagación y la experimentación, las cuales sientan las bases para un pensamiento científico sólido y permanente.

En consecuencia, la presente investigación tiene como objetivo determinar si las actividades experimentales favorecen el desarrollo de la competencia de Ciencia y Tecnología en niños de 5 años de la Institución Educativa Inicial (IEI) N° 145 Bellavista Alta, Abancay - 2023. En este sentido, la revisión de antecedentes nacionales e internacionales permite contextualizar el estudio, sustentar su relevancia y establecer conexiones con investigaciones previas que evidencian la eficacia de las estrategias experimentales en el desarrollo de la competencia científica en la educación inicial.

MÉTODO

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, el cual se orienta a la utilización de procedimientos y herramientas metodológicas destinadas a intervenir y dar solución a un problema concreto del contexto educativo. El nivel de investigación fue explicativo, dado que este nivel tiene como objetivo comprender los fenómenos a través de la identificación de sus causas y efectos, permitiendo no solo la descripción, sino también la explicación de los efectos generados por la intervención pedagógica aplicada.

En cuanto al diseño metodológico, la investigación adoptó un diseño preexperimental, con grupo único y mediciones pretest y postest, representado mediante la fórmula $G - O1 - X - O2$, donde G corresponde al grupo experimental, O1 al pretest, X a la aplicación del taller de actividades experimentales, y O2 al postest. Este diseño se caracteriza por la ausencia de grupo de control, contando solamente con un grupo experimental sobre el cual se realiza la manipulación intencionada de la variable independiente (actividades experimentales) con el propósito de provocar un efecto observable en la variable dependiente (desarrollo de la competencia científica). Asimismo, este tipo de diseño permite comparar el estado inicial de los participantes antes de la intervención con su estado final, facilitando la medición del impacto de la propuesta pedagógica implementada.

La población estuvo conformada por 71 estudiantes de 3, 4 y 5 años de la I.E.I. N° 145 Bellavista Alta. La muestra, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencional, estuvo conformada por 24 estudiantes de 5 años del aula “Abejitas trabajadoras”, distribuidos en 9 niños y 15 niñas; una muestra no probabilística se refiere a un subgrupo de la población donde la elección de los individuos no está basada en la probabilidad, sino en las particularidades de la investigación.

En relación a la técnica empleada fue la observación, de allí que, los investigadores son capaces de captar eventos, conductas o situaciones en su entorno, facilitando la recolección de datos esenciales para el desarrollo de un estudio científico. El instrumento utilizado fue una lista de cotejo, diseñada en función de las cinco dimensiones de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”, con un total de 20 ítems distribuidos equitativamente (4 ítems por dimensión); los niveles de evaluación fueron: Inicio (cuando el niño presenta dificultades significativas para lograr el indicador), Proceso (cuando el niño está en proceso de desarrollo del indicador), Logro (cuando el niño demuestra el indicador de manera satisfactoria) y Logro destacado (cuando el niño supera las expectativas del indicador).

El instrumento fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos, participando tres especialistas en educación inicial, quienes evaluaron la pertinencia, relevancia y claridad de los ítems, otorgando una calificación global de “Excelente”. Asimismo, la fiabilidad del instrumento se determinó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, aplicado a los datos obtenidos en una prueba piloto, alcanzándose un valor de $\alpha = 0.818$, el cual se encuentra dentro del rango aceptable (0.8–0.9), confirmando la consistencia interna y confiabilidad del instrumento.

El desarrollo de la investigación se realizó en las siguientes fases: primera fase, diseño y validación del instrumento por juicio de expertos; segunda fase, aplicación del pretest para determinar el nivel inicial de los niños; tercera fase, implementación de la propuesta pedagógica consistente en 17 sesiones de actividades experimentales desarrolladas durante los meses de noviembre y diciembre de 2023; cuarta fase, aplicación del postest para medir el nivel final de los niños; y quinta fase, análisis estadístico y comparación de resultados. Las actividades experimentales implementadas fueron: “¿Qué es la ciencia y por qué es divertida?”, “Descubrimos el método científico”, “Creamos una lluvia casera”, “Creamos un arcoíris”, “Diversión con las burbujas”, “Jugamos con la nieve”, “¿Cómo

absorben agua las plantas?”, “El agua que camina”, “Mezcla de colores”, “Tintes naturales”, “¿Por qué el agua no se mezcla con el aceite?”, “El huevo que flota”, “El huevo saltarina”, “Plastilina casera”, “Fluido no Newtoniano”, “Volcán en erupción” y “Ensalada de frutas”.

Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 25 y el aplicativo Excel para el consolidado de las variables; dado que la variable dependiente es de naturaleza cualitativa y se clasifica en cuatro escalas de medición ordinal (Inicio, Proceso, Logro previsto y Logro destacado), se empleó una escala ordinal tipo Likert. En este contexto, fue fundamental aplicar una prueba estadística no paramétrica adecuada para muestras relacionadas; la prueba de rangos con signos de Wilcoxon permitió realizar comparaciones efectivas en estudios que involucran mediciones repetidas. Las hipótesis estadísticas planteadas fueron: H0 (hipótesis nula), que establece que no existen diferencias significativas entre el pretest y postest en el desarrollo de la competencia, y H1 (hipótesis alternativa), que establece que existen diferencias significativas; el criterio de decisión estadística fue: si el valor de p es superior a 0.05, se acepta la H0; si el valor de p es inferior a 0.05, se acepta la H1, indicando que existen diferencias significativas entre los grupos.

Finalmente, la investigación se desarrolló respetando los parámetros éticos establecidos, utilizando las normas APA para las referencias y citaciones, lo cual previene el plagio académico; es imprescindible que la ética esté presente en los investigadores y sea observada mediante los estilos de citación y referenciación normados. Adicionalmente, se protegió y preservó la integridad de los niños, dado que constituyen el núcleo de la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del pretest aplicado a los 24 niños de 5 años con respecto a la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” evidenciaron que la mayoría de los participantes presentaba un nivel de desarrollo inicial en la competencia evaluada.

Tal como se observa en la Tabla 1, el 79% de los niños se encontró en el nivel de Proceso, lo cual indica que la mayoría de los participantes tenía ciertos conocimientos previos y habilidades básicas relacionadas con la indagación científica, aunque aún necesitaba fortalecer sus capacidades para alcanzar un nivel más avanzado; por otro lado, el 17% de los niños se encontró en el nivel de Inicio, lo que sugiere que tenían dificultades para aplicar métodos científicos en su aprendizaje y requerían mayor orientación y apoyo en esta competencia; finalmente, solo el 4% alcanzó el nivel de Logro, demostrando que muy pocos niños habían desarrollado plenamente la capacidad de indagar y construir conocimientos mediante métodos científicos antes de la intervención. Estos resultados iniciales ponen de manifiesto la necesidad de implementar estrategias pedagógicas orientadas al fortalecimiento de la competencia científica en la educación inicial.

Tabla 1. Nivel de desarrollo de la competencia antes de la intervención

Nivel de desarrollo	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	4	17%
Proceso	19	79%
Logro	1	4%
Logro destacado	0	0%
Total	24	100%

Nota. Datos obtenidos del pretest.

En cuanto a los resultados obtenidos, posteriores a la intervención, la Tabla 2 indica de manera comparativa los niveles de desarrollo obtenidos en el pretest y el postest, evidenciándose un impacto positivo y significativo de las actividades experimentales. Mientras que en el pretest el 96% de los niños se concentraba en los niveles de Inicio y Proceso, en el postest el 100% de los participantes alcanzó niveles superiores, distribuyéndose el 17% en el nivel de Logro y el 83% en Logro destacado. La ausencia total de estudiantes en los niveles de Inicio y Proceso en el postest, tal como se aprecia en la Tabla 2, confirma la efectividad de la intervención pedagógica aplicada.

Tabla 2. Comparación de niveles de desarrollo pretest y postest

Nivel de desarrollo	Pretest	Postest
Inicio	17%	0%
Proceso	79%	0%
Logro	4%	17%
Logro destacado	0%	83%

Nota. Datos comparativos entre pretest y postest.

Desde el punto de vista inferencial, los resultados de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon, evidencian una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones pretest y postest. El estadístico obtenido ($t = -42.341$), con 23 grados de libertad y un valor de significancia bilateral de $p = 0.000$, permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Estos resultados confirman que la intervención produjo un efecto positivo, consistente y cuantificable en el desarrollo de la competencia científica, tal como se refleja en el incremento de la media de 29.13 en el pretest a 72.25 en el postest (Tabla 3).

Tabla 3. Estadísticas de muestras emparejadas

Estadístico	Pretest	Postest
Media	29.13	72.25
Desviación estándar	2.802	3.48
Diferencia de medias	-43.12	
Intervalo de confianza 95%	[-45.23, -41.02]	

Nota. Datos obtenidos del análisis estadístico.

De manera complementaria, el análisis por dimensiones de la competencia, presentado en la Tabla 4, mostró mejoras significativas en cada una de las cinco capacidades evaluadas.

En la dimensión “Problematiza situaciones para hacer indagación”, el 100% de los participantes alcanzó niveles de Logro y Logro destacado tras la intervención, pasando de 58.33% en Inicio y 41.67% en Proceso (pretest) a 58.33% en Logro y 41.67% en Logro destacado (postest). En la dimensión “Diseña estrategias para hacer indagación”, los resultados pasaron de 4.17% en Inicio y 95.83% en Proceso (pretest) a 12.50% en Logro y 87.50% en Logro destacado (postest). En la dimensión “Genera y registra datos o información”, se pasó de 16.67% en Inicio y 83.33% en Proceso (pretest) a 4.17% en Logro y 95.83% en Logro destacado (postest). En la dimensión “Analiza datos e información”, los resultados evolucionaron de 12.50% en Inicio y 87.50% en Proceso (pretest) a 8.30% en Logro y 91.70% en Logro destacado (postest). Finalmente, en la dimensión “Evalúa y comunica el proceso y resultado de su indagación”, se evidenció el cambio más notable: de 0% en Inicio, 87.50% en Proceso y 12.50% en Logro (pretest) a 100% en Logro destacado (postest).

Tabla 4. Resultados por dimensiones de la competencia

Dimensión	Inicio (pre)	Proceso (pre)	Logro (pre)	Logro destacado (pre)	Logro (post)	Logro destacado (post)
Problematiza situaciones	58.33%	41.67%	0%	0%	58.33%	41.67%
Diseña estrategias	4.17%	95.83%	0%	0%	12.50%	87.50%
Genera y registra datos	16.67%	83.33%	0%	0%	4.17%	95.83%
Analiza datos e información	12.50%	87.50%	0%	0%	8.30%	91.70%
Evalúa y comunica	0%	87.50%	12.50%	0%	0%	100%

Nota. Datos comparativos por dimensión entre pretest y postest.

El contraste de hipótesis, resumido en la Tabla 5, confirmó estos hallazgos. En la hipótesis general y en cada una de las hipótesis específicas correspondientes a las cinco dimensiones de la

competencia, se obtuvo un valor de $p = 0.000$, inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$). En consecuencia, se rechazaron todas las hipótesis nulas y se aceptaron las hipótesis alternativas, concluyéndose que las actividades experimentales influyen de manera significativa en el desarrollo de la competencia “Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos” en niños de 5 años.

Tabla 5. *Contraste de hipótesis mediante prueba de Wilcoxon*

Hipótesis	Valor de p	Decisión
Hipótesis general	< 0.001	Se rechaza H_0
Problematiza situaciones	< 0.001	Se rechaza H_0
Diseña estrategias	< 0.001	Se rechaza H_0
Genera y registra datos	< 0.001	Se rechaza H_0
Analiza datos e información	< 0.001	Se rechaza H_0
Evalúa y comunica	< 0.001	Se rechaza H_0

Nota. Nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación indican un impacto positivo y significativo de las actividades experimentales en el desarrollo de las competencias de ciencia y tecnología en los niños de 5 años de la I.E.I. N° 145 Bellavista Alta, Abancay; los datos demuestran mejoras considerables en todas las dimensiones evaluadas, lo cual es consistente con investigaciones previas en el campo de la educación infantil y la metodología de indagación activa.

En este sentido, los hallazgos se alinean con los resultados de Rojas (2021), quien encontró que la experimentación como estrategia didáctica contribuye al desarrollo de la capacidad científica en estudiantes de nivel preescolar, fomentando la curiosidad para descubrir más entornos e involucrando el medio ambiente para promover una concientización responsable. De manera similar, Cangul (2019) demostró que la implementación de experimentos caseros produce un aprendizaje significativo, con un 80% de respuesta significativa por parte de los niños, evidenciando la eficacia de esta estrategia pedagógica.

Asimismo, los resultados se alinean con lo reportado por Choque (2023), quien utilizó el modelo didáctico “Todos Podemos Ser Exploradores” y encontró que, tras la implementación, los estudiantes pasaron de un promedio de 8 (nivel de inicio) a un promedio de 18 (nivel de logro). Del mismo modo, Revolo (2021) concluyó que los estudiantes, al ser estimulados mediante experimentos lúdicos, demostraron un mayor interés en la construcción de conocimientos sobre fenómenos naturales, con la totalidad de los participantes mejorando su aprendizaje.

Desde una perspectiva teórica, estos resultados se sustentan en los principios del constructivismo. Piaget (1983), sostiene que los niños son capaces de construir su propio conocimiento a partir de experiencias en su entorno natural, desarrollando el pensamiento crítico. En concordancia, Vygotsky (1978) enfatiza que la naturaleza social del desarrollo cognitivo se produce a través de interacciones significativas con individuos más experimentados, lo cual se materializó en las actividades experimentales donde el docente actuó como guía del proceso de indagación.

La efectividad de las actividades experimentales se puede atribuir a varios factores pedagógicos identificados en la literatura. En primer lugar, generan un componente motivacional importante, suscitando el interés de los niños por la ciencia de manera natural y espontánea. En segundo lugar, promueven el desarrollo de habilidades comunicativas y competencias relacionadas con el trabajo en equipo, dado que muchas actividades fueron realizadas de manera colaborativa. En tercer lugar, facilitan la comprensión de contenidos y teorías mediante la práctica experimental, permitiendo que los niños experimenten directamente los fenómenos que estaban aprendiendo de manera teórica.

Un aspecto particularmente relevante fue el desempeño alcanzado en la dimensión “Evalúa y comunica el proceso y resultado de su indagación”, donde el 100% de los niños logró el nivel de Logro destacado tras la intervención. Este resultado sugiere que las actividades experimentales no solo desarrollan habilidades de indagación y análisis, sino que también fortalecen la capacidad de los niños para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y comunicar sus descubrimientos de manera efectiva, competencia metacognitiva fundamental para el desarrollo de aprendizajes autónomos y duraderos.

Es importante destacar que las actividades experimentales fueron diseñadas considerando las características del desarrollo cognitivo de los niños de 5 años, quienes se encuentran en la etapa preoperacional, según Piaget. Para las experiencias propuestas utilizaron materiales sencillos, de fácil acceso y seguros, lo que permitió que los niños se concentraran en el proceso de exploración sin enfrentarse a procedimientos complejos. Además, las actividades se organizaron de forma progresiva, iniciando con experimentos simples y avanzando gradualmente hacia otros de mayor complejidad, favoreciendo una construcción gradual del conocimiento. En este sentido, el estudio responde a lo señalado por Pilatuña (2021), quien identificó la falta de guías estructuradas como una limitación para la implementación de la experimentación en educación inicial; la presente investigación contribuye a superar esta dificultad al proponer una secuencia validada de 17 actividades experimentales replicables en otros contextos educativos.

A nivel regional, los resultados coinciden con los hallazgos de Velasque y Juárez (2021), quienes reportaron un impacto altamente significativo (valor $p = 0.000$) tras la aplicación de los talleres orientados al fortalecimiento de habilidades científicas en educación inicial. Estos antecedentes refuerzan la pertinencia de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que promuevan el desarrollo de competencias científicas desde edades tempranas, especialmente en contextos donde los resultados tradicionales han sido deficitarios.

Finalmente, los hallazgos del presente estudio tienen importantes implicaciones para la práctica educativa en educación inicial. En primer lugar, confirman que las actividades experimentales constituyen una estrategia pedagógica efectiva y accesible para desarrollar la competencia científica en niños pequeños. En segundo lugar, demuestran que no se requiere de equipamiento costoso o materiales sofisticados para implementar experiencias científicas significativas, dado que las actividades utilizadas emplearon materiales de uso cotidiano como agua, colores, vinagre, bicarbonato, entre otros. En tercer lugar, resaltan la necesidad de fortalecer la formación docente en ciencia y tecnología, tanto en el dominio de los fundamentos teóricos como en el diseño e implementación de estrategias experimentales que favorezcan aprendizajes significativos desde la primera infancia.

CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos en la presente investigación demuestran que las actividades experimentales constituyen una estrategia pedagógica efectiva para el desarrollo de la competencia de indagación mediante métodos científicos para la construcción del conocimiento en niños de educación inicial, dado que se evidenció un impacto positivo y significativo en todas las dimensiones evaluadas tras la implementación de la intervención pedagógica.

Asimismo, la implementación sistemática de actividades experimentales fortalece habilidades fundamentales del pensamiento crítico, tales como la formulación de preguntas, el diseño de estrategias de indagación, la generación y registro de datos, el análisis de información y la comunicación de resultados. Estas habilidades contribuyen al desarrollo integral del niño, promoviendo aprendizajes significativos y sentando las bases para una actitud científica desde las primeras etapas educativas.

El presente estudio aporta evidencia empírica relevante sobre la viabilidad y efectividad de implementar actividades experimentales en contextos educativos de educación inicial, incluso cuando los recursos son limitados, ya que las actividades emplearon materiales de fácil obtención y procedimientos seguros adaptados a las características del desarrollo cognitivo de los niños de 5 años.

En relación a las proyecciones investigativas, se sugiere realizar estudios con diseños experimentales y cuasiexperimentales que permitan establecer relaciones causales más robustas entre las actividades experimentales y el desarrollo de competencias científicas. Asimismo, resultaría pertinente implementar investigaciones longitudinales que evalúen el impacto de estas estrategias a largo plazo, verificando si los aprendizajes adquiridos se mantienen y transfieren a nuevos contextos de aprendizaje, así como estudios comparativos entre diferentes contextos geográficos y culturales para determinar la generalización de los hallazgos y adaptar las actividades experimentales a las particularidades de cada entorno educativo.

Finalmente, se recomienda a los docentes de nivel inicial incorporar de manera sistemática las actividades experimentales como una estrategia pedagógica fundamental en la enseñanza de ciencia y tecnología, así como fortalecer la formación docente en esta área, de manera que se puedan diseñar e implementar experiencias de aprendizaje significativas que respondan a las necesidades y curiosidad natural de los niños y contribuyan a la formación de ciudadanos críticos, reflexivos y capaces de resolver problemas desde temprana edad.

REFERENCIAS

- Caamaño, A. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 83–91. Recuperado de <https://pdfcoffee.com/download/como-introducir-la-indagacion-en-el-aula-los-trabajos-practicos-investigativos-pdf-free.htm>
- Cangul, J. (2019). Potenciar los procesos mentales en niños de 4 años a través de un manual de experimentos caseros, dirigido a docentes del Centro de Desarrollo Infantil Guagua Plaza [Tesis de pregrado]. Universidad de Guayaquil, Ecuador. <https://repositorio.ug.edu.ec/>
- Cañal, P. (2007). La investigación escolar hoy. *Alambique*, 52, 9–19. <https://doi.org/10.23899/alamv52n1a2>
- Censo Nacional Educativo (2017). Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. <https://censo2017.inei.gob.pe/poblacion-del-departamento-de-apurimac-totalizo-405-mil-759-personas-al-2017/>
- Chambi, L. (2022). Estudio sobre la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir su conocimiento en los niños de 5 años de la Institución Educativa Pucchún, Camaná, 2022 [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Arequipa. <https://repositorio.unsa.edu.pe/>

- Choque, F. (2023). Desarrollo de la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos a través del modelo didáctico “Todos Podemos Ser Exploradores” en estudiantes de 3 años [Tesis de pregrado]. Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública José Jiménez Borja, Tacna. <https://eesppjjbtacna.edu.pe/>
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). (2020). Caracterización Región Apurímac 2020. Repositorio Institucional SINEACE. <https://repositorio.sineace.gob.pe/>
- Dewey, J. (1997). Experiencia y educación. Editorial Biblioteca Nueva. <https://www.bibliotecanueva.es/>
- Espinoza, E., y Rodríguez, M. (2017). El enfoque constructivista en la educación científica infantil. *Revista de Pedagogía*, 38(2), 45–62. <https://revistas.uchile.cl/>
- Furman, M. (2013). Enseñar ciencia en la escuela: ¿Es posible ir más allá de la memorización? *Revista Docencia*, 51, 24–31. <https://revistadocencia.cl/>
- Huamaní, M., y Sánchez, C. (2021). Cuentos en quechua para el desarrollo cognitivo en el área de ciencia y tecnología en niños de cinco años [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. <https://repositorio.unamba.edu.pe/>
- Lederman, N. G. (2014). Socios de investigación y desarrollo de la ciencia y la ingeniería: un marco para la enseñanza de la ciencia. En N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Manual de investigación en enseñanza de las ciencias* (Vol. 2, pp. 883–907). Routledge. <https://www.routledge.com/>
- Mejía, M. (2014). Implementación de actividades experimentales usando materiales de fácil obtención como estrategia didáctica en la enseñanza aprendizaje de la química en la básica secundaria [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/>
- Ministerio de Educación e Innovación. (2019). Lineamientos para la generación de entornos de aprendizaje en educación inicial [PDF]. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/02/LINEAMIENTOS-AMBIENTES-DE-APRENDIZAJE.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Programa Curricular de Educación Básica. Programa Curricular de Educación Secundaria. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). Programa Curricular de Educación Inicial. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/>
- National Science Foundation. (2020). Science and engineering indicators. NSF. <https://www.nsf.gov/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). Education: From disruption to recovery. UNESCO. <https://en.unesco.org/>
- Piaget, J. (1983). *Psicología y pedagogía*. Editorial Ariel. <https://www.ariel.es/>
- Pilatuña, J. (2021). Orientaciones didácticas en el desarrollo de experimentos en el nivel inicial II [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/>
- Remache, O. (2023). Los experimentos científicos en el desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de 4 a 5 años [Tesis de pregrado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. <https://repositorio.upse.edu.ec/>
- Revoló, L. (2021). Experimentos divertidos para desarrollar la competencia indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos [Tesis de pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. <https://repositorio.uladech.edu.pe/>
- Rodríguez, K., y Vargas, K. V. (2009). Análisis del experimento como recurso didáctico en talleres de ciencias: el caso del museo de los niños de Costa Rica. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 9(1), 1–20. <https://revistas.ucr.ac.cr/>
- Rojas, J. P. (2021). La exploración del medio natural a través de la experimentación como estrategia de enseñanza en un grupo de tercer año de preescolar [Tesis de maestría]. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, México. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/>
- SINEACE. (2020). Caracterización Región Apurímac 2020. Repositorio Institucional SINEACE. <https://repositorio.sineace.gob.pe/>
- UNESCO. (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. UNESCO.

<https://www.unesco.org/>

- UNESCO. (2022). PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe. <https://www.unesco.org/es/articles/pisa-2022-el-panorama-de-los-paises-de-america-latina-y-el-caribe>
- Velasque, Y., y Juárez, I. (2021). Estrategias pedagógicas para el logro de las competencias en el área de ciencia y tecnología en niños de 5 años [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. <https://repositorio.unamba.edu.pe/>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://www.hup.harvard.edu/>