

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA MONTERRICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



**ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO EN LA
ENSEÑANZA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA,
ESPECIALIDAD CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

CALBANAPON MENDOZA, Luis Miguel
CALDERON MOSCOL, Marcos Eduardo
HUARACA SARMIENTO, Ericka Alexandra
TIMANÁ CABRERA, Nayeli Aracely

ASESORA

MACEDO RAMOS, Donata

Lima, 2025

**PERÚ**Ministerio
de EducaciónEscuela de Educación
Superior Pedagógica
Pública MonterricoDirección
GeneralUnidad de
Investigación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Yo, Donata Macedo Ramos, en mi calidad de asesora de trabajo de investigación, del Programa de Estudios de Educación Secundaria Ciencia y Tecnología de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico, declaro que el trabajo de investigación titulado: **ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**, de autores: Calbanapon Mendoza Luis Miguel; Calderon Moscol, Marcos Eduardo; Huaraca Sarmiento, Ericka Alexandra; Timaná Cabrera, Nayeli Aracely, tiene un **índice de similitud de 9%**, verificado mediante el software Turnitin:

T_CALBANAPON_CyT_2025-II .docx



Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:538754668

Fecha de entrega

9 dic 2025, 5:12 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 dic 2025, 3:37 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

T_CALBANAPON_CyT_2025-II (3).docx

Tamaño del archivo

426.7 KB

74 páginas

16.470 palabras

103.871 caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas
- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 6% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



PERÚ

Ministerio
de Educación

Escuela de Educación
Superior Pedagógica
Pública Monterrico

Dirección
General

Unidad de
Investigación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Por tanto, en mi condición de asesora, firmo el presente documento en señal de conformidad, indicando que el porcentaje obtenido está dentro del valor de similitud aceptado, cumpliendo así con los requerimientos establecidos por la norma vigente.

Donata Macedo Ramos

DNI: 06124644

ORCID:

Lima 11 de diciembre de 2025

Índice

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
Introducción.....	5
Delimitación y Planteamiento del Problema	7
Justificación	10
Objetivos.....	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos:	11
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	12
1.1. Antecedentes	12
1.2. Robótica Educativa	16
1.2.1. Importancia y Utilidad de la Robótica Educativa en la Enseñanza	17
1.2.2. Fundamentos Pedagógicos de la Robótica Educativa	18
1.2.3. Metodologías en la Enseñanza de la Robótica	20
1.2.4. Materiales y Tecnologías Innovadoras en la robótica	23
1.2.5. La Robótica Educativa en la Enseñanza de la Ciencia y Tecnología	25
1.3. Pensamiento Creativo	26
1.3.1. Definición del Pensamiento Creativo	26
1.3.2. Dimensiones del Pensamiento Creativo	28
1.3.3. Etapas del Desarrollo del Pensamiento Creativo	29
1.3.4. Relación del Pensamiento Creativo y la Robótica	30
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
2.1. Enfoque y Diseño	32
2.2. Técnica.....	33
2.3. Instrumentos.....	34
2.4. Análisis e Interpretación de Resultados	34
CONCLUSIONES.....	38
REFERENCIAS	40
ANEXO 1: Matriz de coherencia.....	49
ANEXO 2: Ficheros electrónicos	50
ANEXO 3: Matriz de registro de páginas electrónicas	63
ANEXO 4: Matriz de categorización	69
ANEXO 5: Matriz de análisis temático	70
ANEXO 6: Matriz de triangulación	72

RESUMEN

En el contexto actual, caracterizado por un acelerado desarrollo tecnológico, la implementación de la robótica educativa se ha consolidado como una herramienta pedagógica de gran relevancia debido a los beneficios que aporta al proceso formativo, en cuanto a la motivación, el fortalecimiento de diversas destrezas y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, entre las que destaca el pensamiento creativo. En concordancia con lo expuesto, la investigación tiene como objetivo explicar cómo la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza del área de Ciencia y Tecnología. El estudio se desarrolló mediante un enfoque cualitativo y se enmarca en un diseño documental basado en la recopilación y revisión exhaustiva de la literatura existente en torno al tema. Los hallazgos obtenidos confirman que la robótica educativa constituye un recurso capaz de brindar a los estudiantes oportunidades y herramientas para fortalecer el pensamiento creativo, al promover experiencias de aprendizaje activo en donde los estudiantes integran teoría y práctica para resolver problemas reales. Asimismo, impulsa la creatividad en todas sus dimensiones y se presenta como una alternativa didáctica para enriquecer los procesos de enseñanza en el área de Ciencia y Tecnología.

Palabras clave: robótica educativa, pensamiento creativo, enseñanza, Ciencia y Tecnología.

ABSTRACT

In the current context, marked by rapid technological advancement, educational robotics has emerged as a highly relevant pedagogical tool due to its capacity to enhance student motivation, strengthen diverse skills, and promote higher-order cognitive abilities, particularly creative thinking. In alignment with this perspective, the objective of the present study is to explain how educational robotics supports the development of creative thinking in the teaching of Science and Technology in Basic Education. The research was conducted using a qualitative approach and adopted a documentary design grounded in the systematic collection, review and critical analysis of existing scientific literature on the topic. The findings reveal that educational robotics provides students with meaningful opportunities and tools to foster creative thinking by encouraging active learning experiences in which theory and practice are integrated to solve real-world problems. Furthermore, it enhances creativity across its various dimensions and stands as an effective didactic alternative for enriching teaching practices in the area of Science and Technology.

Keywords: Educational robotics, creative thinking, teaching, Science and Technology.

Introducción

La robótica educativa tuvo sus inicios en 1967 con el lenguaje de programación LEGO, desarrollado en Massachusetts Institute of Technology (MIT), pionero en su uso con niños en las escuelas. La primera referencia de la robótica educativa en el Perú se remonta a 1996 con el proyecto INFOESCUELA, que abarcó 12 colegios de todo el Perú y capacitó a muchos docentes en el uso de estos sistemas. Actualmente, es una tendencia que se implementa en muchos colegios a nivel mundial, nacional y regional.

En la sociedad actual se observa un acelerado desarrollo tecnológico que abarca desde el lenguaje de programación hasta el inicio del uso cotidiano de las Inteligencias Artificiales (IA), entonces, es menester el desarrollo de estas competencias tecnológicas para lograr que los estudiantes respondan a las nuevas demandas sociales. Logrando así la formación integral de personas competentes capaces de aplicar lo aprendido en muchos aspectos de su vida.

El pensamiento creativo fue estudiado como una habilidad de pensamiento de orden superior desde la Taxonomía de Bloom en 1956, el cual le daba la importancia que se merecía en la educación. Sin embargo, no es hasta tiempos recientes donde busca desarrollarse de manera plena en las escuelas al valorarse socialmente la capacidad de los individuos de plantear soluciones alternativas y diferentes a las intuitivas frente a diversas situaciones o problemas que puedan acaecer. El presente trabajo de investigación documental se focaliza en explicar la importancia de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología.

Mediante la revisión de referentes teóricos, se explica que la robótica educativa es un recurso importante para desarrollar el pensamiento creativo en la enseñanza de la

Ciencia y Tecnología. Este recurso educativo dota al estudiante de autonomía y capacidad de tomar decisiones que incentivan el uso de la creatividad para solucionar problemas y afrontar situaciones, además de la reflexión de todo el proceso.

A continuación, se detalla la estructura de la investigación. En primer lugar, se presenta la delimitación y planteamiento del problema para establecer una necesidad en torno al tema de estudio, luego la motivación de la investigación y se justifica la importancia de llevarla a cabo, así como los objetivos de la investigación.

En la segunda parte, se presenta el marco teórico conceptual, que contiene información fundamental sobre los antecedentes que le dan sustento a la investigación, así como las similitudes y diferencias halladas en estos referentes. Además, se presenta la construcción de las bases teóricas con toda la información abordada y que se determinó importante divulgar, esta información se organiza respecto a las dos unidades de análisis.

En la tercera parte, se muestra la metodología de la investigación pertinente para el trabajo, así como el análisis de la información procesada; enfoque y diseño de la investigación y análisis e interpretación de resultados. Asimismo, se presentan las conclusiones a partir del análisis de los resultados en función a los objetivos de la investigación. Finalmente, las referencias bibliográficas consultadas y anexos.

Delimitación y Planteamiento del Problema

En el contexto actual, caracterizado por las tecnologías emergentes y cambios en el panorama educativo, el uso de la robótica en el proceso de enseñanza - aprendizaje

ha adquirido una relevancia notoria. En ese sentido, su integración en los currículos escolares de educación básica ha cobrado gran importancia en diversos países del mundo, creciendo rápidamente en la última década. (Pérez et al., 2024)

La idea de implementar la robótica en la educación, surgida de investigaciones del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), ha ganado popularidad como herramienta para el aprendizaje activo y la enseñanza interdisciplinaria en áreas como Matemática, Ciencia, Tecnología y Arte (Flores et al., 2021). A nivel mundial, países como Alemania, Inglaterra, Italia, España, Canadá y Estados Unidos han integrado la robótica en sus programas curriculares de educación primaria y secundaria.

En América Latina, países como Panamá, Costa Rica, México, Colombia, han adoptado gradualmente la robótica educativa en sus escuelas, incluso en programas de educación inicial o preescolar, buscando mejorar la calidad educativa (Gómez, 2018). Por ejemplo, en México, la Secretaría de Educación Pública ha realizado pruebas piloto en escuelas públicas para medir el impacto del uso de robots con fines didácticos y evaluar su integración en el currículum para fortalecer habilidades en ciencia, matemáticas y tecnología (Flores et al., 2021). En Chile, la robótica educativa se ha integrado como parte de la Reforma Educacional Chilena, demostrando mejoras en los resultados de aprendizaje en escuelas básicas (Chavarría y Saldaño, 2010).

Acerca de los avances de la robótica educativa dentro del Perú, se distribuyeron sets de robótica de LEGO Education en escuelas para promover el aprendizaje a través del juego. Estos incluyen el LEGO Education WeDo para estudiantes de 7 a 11 años, el kit de Máquinas Simples y Motorizadas para edades de 8 a 13 años, y el LEGO

Mindstorms para estudiantes de 13 a 16 años, que utiliza tecnología EV3 (Evolution Version 3) para enseñar programación y ciencias físicas. Aunque son recursos valiosos, los docentes no los utilizan eficazmente, resultando en su almacenamiento por falta de uso. (León, 2019)

Por lo mencionado, la implementación de la robótica como herramienta pedagógica ha generado un enorme interés alrededor del mundo por los beneficios que ofrece en la promoción de habilidades cognitivas y socioemocionales en los estudiantes. De estas afirmaciones, una de las más destacadas es el desarrollo de la capacidad del pensamiento creativo; diversos estudios sostienen que la robótica educativa permite a los estudiantes trabajar de manera cooperativa, desarrollar habilidades para resolver problemas, pensar de manera creativa y fomenta la innovación preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Ordaya y Sarmiento, 2019).

El pensamiento creativo entonces se define como la capacidad para enfrentar un problema o desafío desde una nueva perspectiva, un enfoque alternativo creando ideas u objetos nuevos (Paramás y Ecurra, 2018). Esto implica pensar de manera innovadora, aplicar técnicas de una disciplina a otra, o crear espacios para la generación de nuevas ideas y soluciones mediante el diálogo, la experimentación y la reflexión.

En contraposición, es común que en la gran mayoría de sistemas educativos no se considere relevante una formación que fomente el pensamiento creativo. La educación tradicional suele dar prioridad a las habilidades académicas sobre las habilidades creativas y esto lleva a limitar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de manera creativa que impulse a la innovación. Ken Robinson, famoso educador y

conferencista británico sostiene que “la escuela estigmatiza los errores, y ahora estamos administrando sistemas nacionales de educación donde los errores son lo peor que puedes hacer y el resultado es que estamos educando a la gente para que dejen sus capacidades creativas” (Canal TED, 2007, 6min9s). En consecuencia, los estudiantes suelen mostrar actitudes de poco interés, participación y reflexión frente a los nuevos aprendizajes, al mismo tiempo, son pocos los que proponen ideas originales y creativas para resolver problemas frente a nuevos retos.

Frente a este escenario, la implementación de la robótica educativa, según Angulo et al. (2018), Astupiña (2018) y Chavarría y Salcedo (2010) motiva y desarrolla competencias básicas necesarias para la vida, como el aprendizaje colaborativo, la toma de decisiones y el pensamiento creativo; además de habilidades como el pensamiento lógico, el razonamiento y la adquisición de conocimientos tecnológicos y científicos. Por lo descrito, se considera necesario realizar una investigación cualitativa, mediante el análisis documental con el propósito de explicar la importancia de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento creativo desde una perspectiva holística, para conocer las tendencias, brechas y diferencias en la literatura existente.

La presente investigación se enmarca dentro de las líneas de Innovación y Didáctica de la EESPP Monterrico. Asimismo, se integra específicamente en la línea del Programa de estudio de Ciencia y Tecnología, Didáctica de las Ciencias, al explorar el potencial de la robótica educativa como estrategia pedagógica innovadora orientada al fortalecimiento del pensamiento creativo en los estudiantes.

En ese contexto y teniendo en cuenta todo lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología?

Justificación

Esta investigación adquiere relevancia porque recopila información actualizada que permite comprender el papel de la robótica educativa como una herramienta eficaz para fortalecer el desarrollo del pensamiento creativo en estudiantes de educación básica. En un contexto social marcado por cambios constantes, la creatividad se erige como una habilidad fundamental, pues permite a las nuevas generaciones enfrentar problemáticas con soluciones innovadoras y originales (Zhuang et al., 2021). Además, una de las contribuciones centrales de este estudio reside en que al comprender el vínculo entre la robótica educativa y el desarrollo del pensamiento creativo, se podrá brindar a los docentes información valiosa para diseñar experiencias de aprendizaje significativas y alineadas con las demandas formativas actuales.

La investigación es factible, técnica y operativamente, ya que el empleo de la robótica en la Ciencia y Tecnología es una tendencia mundial; en consecuencia, se encontró información suficiente durante el desarrollo del estado de arte. En cuanto al pensamiento creativo, se cuenta con una gran cantidad de información disponible, pues se ha estudiado ampliamente en campos como la psicología, la neurociencia, la sociología y la educación (Ramírez y Rincón, 2019; Sanz, 2022; Serrano, 2016). Estos estudios han brindado una comprensión basta de los procesos que subyacen al

pensamiento creativo. Del mismo modo, se ha encontrado información que sustenta la relación entre la robótica y el pensamiento creativo, siendo la robótica una forma eficiente de desarrollarlo.

La viabilidad de esta investigación está garantizada por la amplia disponibilidad de literatura especializada en repositorios y bibliotecas virtuales, que incluye artículos tesis, libros y revistas, lo que proporcionó una base sólida para un análisis exhaustivo y la obtención de conclusiones fundamentadas. Esto aseguró la pertinencia de los hallazgos y una contribución significativa al conocimiento existente en el área.

Objetivos

Objetivo general

Explicar cómo la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular.

Objetivos específicos:

- Identificar las teorías pedagógicas que respaldan el uso de la robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular.
- Describir las dimensiones del pensamiento creativo y el proceso de su construcción en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular.

- Describir los fundamentos teóricos de la robótica educativa que favorecen el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes

En el marco de la investigación propuesta, se han recopilado diversos antecedentes a nivel nacional e internacional, los cuales analizan cómo la robótica se emplea para favorecer el desarrollo del pensamiento creativo en contextos educativos. Si bien algunos estudios se centran exclusivamente en la robótica como recurso tecnológico, otros profundizan en la relación entre esta y el desarrollo del pensamiento creativo, esto contribuye a contextualizar y justificar la presente investigación.

Aguilera, et al. (2022) realizan un estudio de tipo descriptivo y exploratorio de corte cualitativo, llamado: “Robótica educativa como herramienta para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19” el cual presentó como objetivo analizar la efectividad de una unidad de robótica educativa en un ambiente simulado en la comprensión de conceptos básicos de robótica de un grupo de profesores de primaria en formación y el uso didáctico que hacen de estos para la enseñanza de las matemáticas. En el estudio participaron 18 profesores de educación básica en formación. La metodología consistió en la implementación de un taller de robótica de 4 semanas (6 sesiones) y los resultados obtenidos fueron analizados mediante tres instrumentos. Los resultados obtenidos se

separaron en tres categorías y se evidencian mejoras en la percepción del uso de la robótica en las escuelas. Esta investigación coincide con el presente trabajo en que utiliza la robótica como recurso didáctico y se diferencia en que por su tipo de investigación presentan una muestra, la cual son docentes en formación.

Flores et al. (2021) elaboraron un artículo titulado “Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM” con el objetivo de presentar un panorama actualizado de las diferentes investigaciones e intervenciones educativas referidas a la robótica educativa y su relación con el aprendizaje STEAM. Para el trabajo se realizó una investigación documental cualitativo-interpretativa en la que se analizaron 105 documentos publicados del 2005 al 2019, mediante un estudio retrospectivo de la valoración y caracterización de las investigaciones encontradas. Se concluyó que las experiencias educativas sobre la robótica se registran en primaria y secundaria. Así mismo, se cuenta con experiencia documental referente a la robótica en donde se demuestra su efectividad como mediadora del aprendizaje, así como los beneficios para el aprendizaje STEAM y el desarrollo de competencias de comunicación, trabajo en equipo, creatividad y resolución de problemas. Este trabajo es similar a la presente investigación en que ambos son documentales y de corte cualitativo.

Casado y Checa (2020) llevaron a cabo un estudio titulado “Robótica y proyectos STEAM: desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria” en la ciudad de Madrid, España. Este tuvo como objetivo examinar las mejoras experimentadas en la creatividad de los estudiantes de un aula de 5º y 6º de primaria, a través de la introducción de la robótica educativa y de los entornos de aprendizaje STEAM y contó con la participación de 57 estudiantes de entre 9 y 12 años pertenecientes a un colegio

concertado de Móstoles. La metodología consistió en aplicar una prueba inicial, llevar a cabo un taller de 18 semanas y una prueba final para constatar que hubo mejoras en la creatividad de los estudiantes. Los resultados suponen un aumento de la creatividad en el alumnado, por eso se concluye que la incorporación de la robótica es beneficiosa porque favorece la capacidad creativa para resolver problemas. Este trabajo coincide con la presente investigación en el uso de la robótica en las escuelas y en su relación con el pensamiento creativo de los estudiantes, la diferencia principal radica en que se aplicó en 5to y 6to de primaria.

León (2019) desarrolló la investigación denominada “Robótica educativa lego para favorecer el aprendizaje en Ciencia y Tecnología en los educandos del primer año de secundaria de la institución Educativa particular “Flemening College” Chiclayo - 2019”, tuvo como objetivo determinar en qué medida favorece la Robótica Educativa Lego, en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología. Esta investigación es de tipo aplicada y de nivel explicativo. Utilizando un diseño preexperimental, lo que sugiere que no se compara con el grupo experimental. De preprueba y posprueba, es decir, se evaluó antes y después de la aplicación de los talleres de Robótica educativa. Teniendo como muestra no aleatoria e intencional de 26 educandos entre hombres y mujeres. Se concluyó que, la aplicación de talleres de robótica favorece significativamente a mejorar el nivel de aprendizaje de los educandos. El estudio exhibe similitud, porque afirma que la aplicación de la robótica educativa abordada desde la ciencia impulsa el aprendizaje, mediante un proceso dinámico, participativo e interactivo. No obstante, difieren en que el estudio carece de una explicación concreta sobre el desarrollo de habilidades, mientras que la presente investigación explica cómo la robótica fortalece el pensamiento creativo.

Astupiña (2018) en su investigación, titulada, “Robótica y desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes de la I.E. N.º 22533 Antonia Moreno de Cáceres de Ica”, plantea como objetivo general, determinar la influencia de la integración de la robótica en el desarrollo del Pensamiento Creativo de los estudiantes del 4º grado de primaria. El autor empleó un diseño pre y post prueba, lo que permitió controlar el aumento o disminución de las variables y su efecto en las conductas observadas en los estudiantes, aplicada en una muestra de 80 estudiantes. Utilizó la rúbrica de evaluación como instrumento para registrar los resultados. Donde, se concluye que la participación en actividades de robótica ayuda a los alumnos a integrar su experiencia, curiosidad e imaginación, promoviendo el pensamiento creativo. Los resultados muestran un incremento del 38% en la originalidad, factibilidad y aplicabilidad de los prototipos propuestos. Ambas investigaciones fundamentan la importancia de integrar la robótica en la enseñanza, porque proporciona un medio tangible y práctico para la aplicación de conceptos científicos. Pero, difieren en el enfoque metodológico, ya que mientras este estudio es de tipo aplicado, el presente trabajo es de naturaleza documental.

Castillo y Gutiérrez (2023) en su investigación titulada “Robótica educativa y pensamiento creativo en estudiantes de educación primaria”, plantearon como objetivo determinar el nivel de aporte de la robótica educativa como estrategia para el desarrollo del pensamiento creativo en estudiantes de educación primaria. La investigación emplea una metodología de diseño documental, centrándose en el desarrollo de dos variables de estudio, el pensamiento creativo y robótica educativa. Esta revisión profundiza en la literatura existente, respecto a referentes teóricos, importancia, características, entre otros. Los resultados obtenidos indican que los fundamentos teóricos presentados en la

investigación subrayan la relevancia de integrar la robótica educativa para potenciar el pensamiento creativo en estudiantes de educación primaria, ya que fortalece sus conocimientos y habilidades, fomenta la creatividad, y capacita a los estudiantes para resolver problemas y atender las necesidades de la sociedad.

Se muestra similitud respecto a la presente investigación, ya que ambas son investigaciones documentales, y coinciden en las dos unidades de análisis. Además, buscan sustentar el empleo de la robótica en la enseñanza.

1.2. Robótica Educativa

La robótica educativa se define como un entorno de aprendizaje multidisciplinario basado en la construcción de modelos robóticos que permite desarrollar competencias en las diversas áreas de aprendizaje, fortaleciendo el pensamiento creativo y la resolución de problemas (Minedu, 2023). Se ha convertido en una herramienta clave en la educación de hoy. Los estudiantes no solo adquieren habilidades técnicas, sino que también aprenden a resolver problemas, pensar críticamente y trabajar en colaboración. La robótica educativa, además, fomenta la innovación y la creatividad y prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI en un entorno de aprendizaje interactivo y motivador; que promueve espacios de trabajo donde se activan procesos cognitivos y sociales característicos de un aprendizaje significativo (Flores et al., 2021).

1.2.1. Importancia y Utilidad de la Robótica Educativa en la Enseñanza

La robótica educativa posee un gran potencial para despertar actitudes positivas como la motivación y el interés, al estimular la curiosidad del estudiante, brindando la posibilidad de descubrir nuevos conocimientos a través del juego, la interacción y

desempeñando roles en situaciones reales en las que se deben planificar y ejecutar acciones para solucionar un problema, mediante el diseño, programación y manipulación de un robot (Suárez et al., 2018).

A través de la robótica, los docentes pueden explicar conceptos abstractos de una manera más tangible y comprensible. Ya que se usan materiales concretos que ilustran conceptos complejos, facilitando la comprensión y logrando la construcción del conocimiento, que de otro modo pudieron ser complejos para los estudiantes (Sánchez et al., 2019). El uso de la robótica para la enseñanza en el aula, genera las condiciones para que los conocimientos sean significativos, se desarrollen aprendizajes y habilidades científicas de forma lúdica, a través de la manipulación y actividades concretas durante la experimentación. Además, los estudiantes aprenden sobre tópicos como la cinemática y dinámica en la física, mediante la construcción y programación de robots. Así mismo, facilita la comprensión de máquinas simples y complejas, como poleas, engranajes y palancas.

Roca (2021) manifiesta que la robótica combina diversos conocimientos, jugando un papel importante en el desarrollo de destrezas. Desde esta perspectiva, la robótica educativa abre nuevas posibilidades y oportunidades para favorecer no solo el factor motivacional sino también las funciones cognitivas. A través de la robótica educativa, el docente puede orientar a sus estudiantes a reflexionar sobre lo que ya conoce, para establecer vínculos significativos de manera interdisciplinar y holística. Esto permite la integración de distintas áreas del conocimiento. En ese sentido, la finalidad no es que los estudiantes sean expertos en robótica, sino aprovechar su carácter multidisciplinar y

potenciar sus capacidades y habilidades, lo que permite a los estudiantes imaginar, formular y poner en práctica posibles soluciones nuevas de una forma motivadora.

1.2.2. Fundamentos Pedagógicos de la Robótica Educativa

El uso de la robótica educativa se fundamenta en diversas teorías pedagógicas, que la respaldan como un recurso didáctico de gran relevancia en la enseñanza. El enfoque constructivista del aprendizaje fundamenta la robótica educativa al no considerarla como un fin, sino como un medio que posibilita la interacción del estudiante con la realidad de modo diferente. Esto sitúa al estudiante como protagonista de su aprendizaje, construyendo su conocimiento basado en la acción, experimentación y saberes preexistentes (Roca, 2021).

Dentro del constructivismo, la teoría cognoscitiva de Piaget (1970, citado por Navarrete y Araya, 2021) sostiene que el conocimiento se adquiere a través de un acercamiento directo al entorno, que favorece la asimilación de conceptos complejos. En el nivel secundaria, los estudiantes transitan entre las operaciones concretas y formales, lo que implica un desarrollo en su capacidad de razonamiento abstracto. En este contexto, la robótica educativa posibilita la interacción directa, al ofrecer un medio tangible para experimentar, manipular y resolver problemas complejos del entorno. Es así que construyen su comprensión del mundo a partir de experiencias activas y prácticas, lo que permite combinar distintos saberes abstractos y aplicarlos en situaciones reales para una mejor comprensión y consolidación del saber.

La teoría sociocultural de Vigotsky (1978, citado por Pérez, 2024) enfatiza el papel del entorno social para la reconstrucción interna del individuo. La robótica educativa se

ajusta a esta idea porque facilita la interacción y colaboración entre estudiantes, ya que comparten ideas, resuelven problemas y construyen conocimientos de manera conjunta, enriqueciendo su aprendizaje y habilidades. Además, propone desafíos donde el docente y compañeros actúan como mediadores proporcionando andamiajes, que se retiran gradualmente a medida que se desarrolla la autonomía y conciencia sobre su aprendizaje.

El aprendizaje por descubrimiento propuesto por Bruner sostiene que los estudiantes pueden descubrir nuevos conceptos al enfrentar problemas desafiantes mediante la exploración y experimentación. La robótica educativa proporciona un ambiente para la resolución de problemas, donde es necesario transferir conocimientos teóricos a situaciones de la realidad. Este proceso dinámico implica la construcción, asociación y representación utilizando las experiencias previas, lo que contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento crítico y creativo (Bruner, 1961, citado en Rosero, 2024).

Los postulados de los tres autores convergen en la idea de que el aprendizaje se logra mejor cuando el estudiante está activamente involucrado en el proceso. La robótica educativa responde a esta necesidad al proporcionar un entorno que respalda un aprendizaje activo, participativo y significativo, que está vinculado al contexto.

1.2.3. Metodologías en la Enseñanza de la Robótica

La robótica educativa se considera un recurso útil que, con una metodología acertada, tiene la posibilidad de potenciar el aprendizaje, pues no solo hace crecer el interés y motivación de los estudiantes, sino que además genera un mejor desarrollo de

diversas habilidades como la cooperación, pensamiento creativo y la resolución de problemas. Es por esta razón que las estrategias de enseñanza empleadas en robótica educativa se sostienen en principios educativos que promueven la participación de los estudiantes, su creatividad y sus interacciones con los demás. Según la revisión de la literatura, las metodologías más utilizadas son el Aprendizaje Basado en Proyectos y STEAM.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología que pone al estudiante en el centro de su propio aprendizaje. El aprendizaje basado en proyectos permite organizar actividades en torno a un objetivo común, definido por los intereses de los estudiantes. Actualmente, la educación debe permitir a los estudiantes familiarizarse con las nuevas tecnologías y fomentar su interés en el ámbito científico-tecnológico (Angulo et al., 2018).

La robótica educativa crea entornos de aprendizaje atractivos para los estudiantes facilitando este objetivo; su integración con la metodología ABP, promueve el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, como el lenguaje de programación y el pensamiento computacional, pues, al programar, se adquieren nociones iniciales de programación y la comprensión de la relación entre orden, estructura y método (Pardo et al., 2020). En esta dinámica, fascinados por la tecnología, los estudiantes desarrollan diversas habilidades e integran disciplinas de la ciencia mientras se divierten construyendo y programando sus propias creaciones (Angulo et al., 2018).

Las clases predominantemente teóricas producen una baja motivación de los estudiantes, puesto que la participación de los estudiantes es escasa. En contraposición,

las clases prácticas de laboratorio de hasta tres horas, por ejemplo, promueven una gran participación y entusiasmo (Díaz y Ponsa, s.f.). Esto sugiere que es posible reestructurar la forma tradicional de abordar el aprendizaje por medio del ABP, donde el docente actúa como facilitador, no como la principal fuente de información. Además, si los proyectos a desarrollar se centran en problemas de la realidad de los estudiantes, se fomentará la actitud hacia la investigación al conectar los contenidos académicos con su cotidianidad (Barceló, 2020).

Esta metodología mejora la resolución de problemas, el trabajo en equipo, las habilidades de orden superior, el uso de las TIC y la responsabilidad en el propio aprendizaje, permitiéndole entrar en una dinámica de autonomía y de desarrollo de las competencias de innovación e iniciativa. Estas características hacen que la robótica educativa sea muy apropiada para generar aprendizajes con metodología ABP (Blas y Jaén, 2018). En definitiva, la robótica educativa junto al ABP, no solo aporta los beneficios mencionados párrafos arriba, sino que también inspira a los alumnos a ser aprendices activos y comprometidos, lo que dinamiza el pensamiento científico y tecnológico.

Por otro lado, la robótica educativa se posiciona como un recurso ideal, para fomentar un entorno de aprendizaje desde el Enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), como lo manifiestan diversos autores que han considerado pertinente para el acercamiento a la Ciencia y la Tecnología (Montés et al., 2018; Flores et al., 2021).

Esta metodología se basa en la resolución de problemas y situaciones reales abiertas y no estructuradas de la cotidianidad, mediante el empleo de herramientas

tecnológicas (Montés et al., 2018), los proyectos STEAM tienen como objetivo final diseñar y llevar a la práctica la solución de un problema a través de la construcción de un objeto técnico (Casado y Checa, 2020). A partir de esta perspectiva, la metodología STEAM se une convenientemente a la robótica educativa, dado que esta última promueve la construcción de dispositivos tecnológicos programados para la interacción. Es así como los diversos estudios que los vinculan, los han descrito como un recurso innovador, que permite al estudiante construir su aprendizaje, habilidades sociales y creatividad; o como lo expresan Flores, et al. (2021), cuando afirma que la robótica educativa y la metodología STEAM trabajan para promover competencias científicas que potencien la creatividad y la innovación.

La metodología STEAM rompe los enfoques educativos tradicionales empleando el constructivismo y el ejercicio del pensamiento crítico y creativo; propone la combinación de utensilios comunes de escritorio, con elementos tecnológicos, como computadoras, tabletas, celulares, placas Arduino, entre otros (Alvarado y Arias, 2018), y combinada a la robótica educativa, presentan una dinámica lúdica y práctica, ofreciendo una forma atractiva de aprendizaje, además, al promover la participación de estudiantes de diferentes orígenes, género y circunstancias, contribuye a la mejora de la inclusión y la atención a la diversidad (Montés et al., 2018). Por lo expuesto, su empleo es considerado un instrumento útil para mejorar el pensamiento crítico, la creatividad, y elementos presentes en todo grupo humano como lo son la inclusión y diversidad.

Otros autores han expresado aspectos de relevancia, por ejemplo, se señala tres obstáculos para llevar a cabo la implementación de la metodología STEAM a favor de la robótica educativa en las instituciones educativas: la organización del sistema educativo;

la dotación y acceso a los recursos y la insuficiente o nula capacitación de los docentes (Sánchez, 2019). Esto sería contraproducente si se entiende que el objetivo de una metodología activa como STEAM y robótica educativa es conseguir la alfabetización científico-tecnológica y contrarrestar el declive por los estudios de carreras relacionadas con las ciencias, además de reducir la brecha de género en cuestiones científico-tecnológicas (García et al., 2022). Debido a esto, se infiere que el perfil docente requiere ser especializado, lo que implica el dominio de tecnologías modernas y su aplicación de forma transversal al campo temático.

1.2.4. Materiales y Tecnologías Innovadoras en la robótica

En el Perú, actualmente se distribuyen sets de robótica especializados en diversas temáticas. A continuación, se presentan las características y componentes de los sets más habituales implementados en las diferentes instituciones educativas del país.

Los kits de robótica más utilizados en los colegios a nivel nacional son los desarrollados por LEGO Education, cuya finalidad es fomentar el aprendizaje a través del juego, por lo que cuentan con diversas herramientas que permiten a los estudiantes diseñar, construir y programar robots, estimulando su creatividad y pensamiento crítico. “Estos sets ayudan a materializar conceptos abstractos de ciencia e ingeniería, y mejoran las habilidades de colaboración, de resolución de problemas y de pensamiento computacional de los alumnos” (López, 2022). Entre los kits principales se encuentran el set “Lego Education WEDO”, el set “Máquinas simples y motorizadas” y el set “LEGO Mindstorms”

El kit de robótica educativa WeDo, está diseñado para estudiantes de 7 a 11 años y cuenta con herramientas para la construcción de modelos de diferente complejidad con motores y sensores que, al conectarlos a una computadora y usando el software, pueden programarlos para realizar determinadas acciones. (Ministerio de Educación, 2016). Este kit cuenta con tres componentes: el set de construcción, que contiene más de 150 elementos, incluyendo un motor, sensores de movimiento e inclinación y el Hub USB LEGO; además del software y el paquete de actividades (Lego Group, 2009). Con este material se pueden trabajar diversas temáticas de las áreas de ciencia (máquinas simples, movimiento, palancas, poleas); matemática (medidas de tiempo, operaciones básicas) y tecnología (programación y uso de software).

En cuanto al kit “Máquinas Simples y Motorizadas”, está diseñado para estudiantes desde los 10 a los 13 años y ofrece un paquete de actividades entre los que se incluyen desafíos y problemas razonados que permiten a los estudiantes investigar, crear, construir modelos y aprender de ellos. El set cuenta con 396 elementos, incluyendo un motor, así como cuadernos con instrucciones de construcción para 14 modelos principales y 37 modelos de principios. Los modelos iniciales permiten a los niños explorar los conceptos mecánicos y estructurales que suelen estar detrás de las máquinas y estructuras de la vida cotidiana (Lego Group, 2009). Asimismo, cuenta con hojas de trabajo que contienen actividades para que los estudiantes pongan a prueba el funcionamiento de sus modelos y desarrollen conocimientos mediante la resolución de retos, así como problemas razonados que son desafíos adicionales con más de una solución para que puedan poner en práctica lo aprendido.

Finalmente, el set Lego Mindstorms está diseñado para estudiantes de 13 a 16 años y cuenta con la tecnología EV3, la cual permite desarrollar los principios de la programación, de las ciencias físicas y de las matemáticas. La pieza principal de este kit es el Bloque EV3, un bloque inteligente programable que controla motores y sensores y además proporciona comunicación inalámbrica. Cuenta además con el software EV3 que proporciona fácil acceso a contenido, programación, registro de datos y cuaderno de ejercicios digital, proporcionando herramientas para la experimentación científica (Lego Group, 2016).

1.2.5. La Robótica Educativa en la Enseñanza de la Ciencia y Tecnología

La robótica educativa es fundamental en la enseñanza del área de Ciencia y Tecnología, facilitando y motivando el aprendizaje de estos campos. Según Moreno et al. (2012), su aplicación en el ámbito educativo favorece significativamente el proceso de enseñanza, demostrando su eficacia como herramienta pedagógica. López (2019) añade que la robótica educativa no solo impacta positivamente en las competencias del área de Ciencia y Tecnología, sino que también fortalece habilidades clave al permitir a los estudiantes crear prototipos tecnológicos y utilizar el método científico para desarrollar sus conocimientos y resolver problemas.

La importancia de la robótica educativa radica en los múltiples beneficios que ofrece a los estudiantes. Fomenta la construcción autónoma del conocimiento, incentiva el pensamiento creativo y promueve tanto la creatividad como el aprendizaje autónomo y activo. Al proporcionar un entorno de aprendizaje dinámico y motivador, la robótica educativa contribuye a un aprendizaje más profundo y significativo. Así, su integración en

el ámbito educativo no solo enriquece el proceso de enseñanza, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos tecnológicos y científicos del mundo real, consolidando su formación en competencias esenciales para el futuro.

1.3. Pensamiento Creativo

A continuación, se desarrollan los conceptos y enfoques teóricos más relevantes que sustentan el pensamiento creativo a fin de describir sus dimensiones, características y su relación con los procesos de enseñanza.

1.3.1. Definición del Pensamiento Creativo

Edward De Bono (1967, citado por López, 2014) define al pensamiento creativo como la habilidad que permite ver las cosas desde distintas perspectivas para generar nuevas ideas y encontrar soluciones que no derivan de una lógica convencional. Según De Bono, el pensamiento creativo, más que una habilidad innata, es una habilidad que se aprende. En ese contexto, apoya el término “pensamiento lateral” para describir un proceso que busca alternativas fuera de las rutas habituales, superando las limitaciones que en ocasiones el juicio impide ver. Cuando se usa la lógica, se centra en “lo que es”, mientras que, el pensamiento lateral explora “lo que podría ser”. Esto implica desplazarse hacia los lados, explorando diferentes percepciones, conceptos y puntos de entrada a un problema, evitando lo estructurado. Este tipo de pensamiento no busca una solución definitiva, sino una forma de orientar un replanteamiento de la cuestión, para estimular la creatividad.

Para Guilford (1950; citado por Chávez, 2022), el pensamiento creativo es una capacidad que tienen las personas para combinar y crear nuevas ideas, es decir, buscar

nuevas soluciones a los problemas mediante las percepciones e intuiciones dentro de un contexto sociocultural. Por tal motivo, está presente en toda persona, en cualquier edad y en distintos grados, esta se encuentra condicionada por diversos factores personales o del contexto sociocultural (p. 26).

Por otro lado, Torrance (1973, como se citó en Carvalho et al., 2021) define el pensamiento creativo como un proceso de adivinar y formular hipótesis sobre la solución a dificultades o problemas, evaluar y probar estas hipótesis, revisarlas y finalmente comunicar eficientemente los resultados.

De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que el pensamiento creativo es una facultad cognitiva, que se destaca como un proceso dinámico y en constante evolución, que implica la habilidad para generar nuevas ideas o conceptos para abordar problemas de manera creativa, innovadora, imaginaria que se origina por la combinación de múltiples ideas.

1.3.2. Dimensiones del Pensamiento Creativo

Estas dimensiones se refieren a los aspectos que caracterizan el proceso del pensamiento creativo. A continuación, se describe las dimensiones del pensamiento creativo, propuesto por diversos autores:

Torrance (1968) citado en Yildiz y Guler (2021) describió el pensamiento creativo como un proceso que involucra cuatro dimensiones clave: fluidez, que se refiere a la capacidad de generar muchas ideas; originalidad, como la producción de ideas novedosas y únicas; elaboración, que implica el enriquecimiento detallado de las ideas existentes; y flexibilidad, que consiste en la habilidad para cambiar enfoques y producir

ideas en distintas categorías. Estas dimensiones permiten abordar problemas y formular hipótesis de manera efectiva y creativa.

Gonzaga (2021) conceptualiza las dimensiones de la siguiente manera: Originalidad: Generar conceptos fascinantes, inusuales y sorprendentes en diversas situaciones complejas. La flexibilidad: implica transformar, romper paradigmas, métodos y orientaciones para encontrar nuevas rutas. La fluidez: producir ideas en cantidad y calidad de una forma persistente y espontánea. La elaboración: agregar detalles o elementos a las ideas que ya existen, diversificando sus características.

Para (Groyecka et al. 2020), las habilidades creativas, especialmente la imaginación creativa y el pensamiento divergente, son fundamentales para resolver problemas que no tienen una única respuesta correcta. Es de esta forma que sitúa a las dimensiones dentro del pensamiento divergente y al igual que los autores anteriores especifica cuatro: fluidez, la capacidad de generar muchas ideas; flexibilidad, la habilidad para producir ideas en diferentes categorías; originalidad, la creación de ideas poco comunes; y elaboración, el desarrollo detallado de las ideas.

Aunque existen muchas perspectivas teóricas que definen las dimensiones que implica la construcción de la creatividad, los autores citados coinciden en sus definiciones, pues la mayoría de ellos se basan en el pensamiento divergente de Guilford (1950) como referente teórico.

1.3.3. Etapas del Desarrollo del Pensamiento Creativo

El desarrollo del pensamiento creativo es un proceso fundamental en la vida cotidiana, que facilita la adaptabilidad y el aprendizaje en diversos contextos. Wallas

(2018; citado en González y Sánchez, 2022) describe este proceso en cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación. La fase de preparación implica recopilar y analizar información relevante desde múltiples perspectivas, estableciendo una base sólida. La incubación permite que el subconsciente trabaje en la resolución del problema, procesando la información sin que la persona sea consciente de ello. La fase de iluminación es cuando surge una idea creativa de forma repentina y clara, ofreciendo una nueva perspectiva innovadora. Finalmente, la verificación consiste en evaluar y validar la idea surgida, asegurando que sea efectiva y aplicable.

Por otro lado, Osborn (s.f.; citado en González y Sánchez, 2022) sugiere un proceso creativo de siete etapas: orientación, preparación, análisis, generación de ideas, incubación, síntesis y evaluación. La orientación identifica las necesidades, seguida de la preparación, que recopila la información necesaria. En la etapa de análisis, se organiza la información recopilada, preparando el terreno para la generación de ideas. La fase de incubación permite tiempo de reflexión y distanciamiento del problema, seguida por la síntesis, que organiza y categoriza las ideas para extraer una solución final. La última etapa, la evaluación, revisa las propuestas desde una perspectiva racional y lógica.

Aunque sean complejas, estas fases son esenciales para desarrollar ideas originales y aplicarlas en nuestra vida diaria. La creciente demanda de creatividad en la actualidad subraya la importancia de comprender y seguir estos procesos, ya que nos permiten adaptarnos, innovar y aprender continuamente. La combinación de trabajo consciente y subconsciente en estas etapas destaca la complejidad del desarrollo creativo y su potencial para generar soluciones efectivas y originales.

1.3.4. Relación del Pensamiento Creativo y la Robótica

El pensamiento creativo es una habilidad que se puede fortalecer en los estudiantes al brindarles espacios en los que puedan imaginar, crear y construir soluciones innovadoras a problemas o retos que se presenten en su entorno educativo. En ese sentido, Morales (2021) afirma que la robótica educativa es una herramienta ideal para lograr este objetivo, pues permite motivar a los estudiantes a emplear la creatividad al analizar situaciones con el fin de proponer soluciones innovadoras a desafíos de su vida diaria.

Esto es posible debido a que la robótica educativa como herramienta educativa promueve la habilidad de tomar decisiones al programar el robot para ejecutar funciones específicas y estimula respuestas creativas ante problemas, explorando diferentes enfoques para alcanzar una solución común (Morales, 2021).

Asimismo, se pueden plantear proyectos con distintas actividades y tareas centradas en el diseño, la comunicación y el trabajo en equipo en las que se proponen misiones donde se describen situaciones retadoras que deben resolverse, desafiando a los estudiantes a buscar soluciones a través de sus diseños y motivando su creatividad, en cuanto representen actividades de su interés (Minedu, 2016). Tal y como menciona Lego Group (2009), el aprendizaje se vuelve más enriquecedor y creativo cuando presenta desafíos. Mantener este estímulo y la satisfacción de cumplir con las tareas inspira naturalmente a abordar trabajos más complejos.

Por otro lado, Villacrez (2017) afirma que las actividades científicas, como la experimentación, son fundamentales para desarrollar el pensamiento creativo, pues los

estudiantes enfrentan problemas reales y toman decisiones utilizando sus conocimientos previos para generar ideas innovadoras. Por lo tanto, podemos afirmar que por la misma naturaleza del área de Ciencia y Tecnología, esta funciona como ente movilizador de las habilidades creativas de los estudiantes y complementa el trabajo del docente dentro del área.

Tomando como referencia a López (2019), la robótica educativa, al integrar saberes de programación, mecánica y el análisis de sistemas tecnológicos, se convierte en un recurso multidisciplinario que impulsa significativamente el pensamiento creativo y la resolución de problemas, competencias esenciales para el aprendizaje en Ciencia, Tecnología y otras áreas.

Es así como, empleando la robótica en las aulas, especialmente en la Ciencia y Tecnología, se pueden plantear retos a partir de las vivencias y experiencias de los estudiantes para estimularlos y motivarlos a emplear sus habilidades para el diseño de soluciones originales. Al fomentar la imaginación, la originalidad, la creatividad, la habilidad de análisis, la organización de componentes y la generación fluida de ideas, se capacita a las personas para diseñar prototipos aplicables en diversas situaciones cotidianas, resolviendo problemas que puedan surgir en su vida diaria (Castillo y Gutiérrez, 2023).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo describe la metodología empleada en el desarrollo de la investigación, la cual se formuló en correspondencia con los objetivos planteados. En ese sentido, se expone el enfoque y diseño metodológico que orientaron el proceso

investigativo, así como las técnicas e instrumentos utilizados para el análisis y la organización de la información.

2.1. Enfoque y Diseño

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo. Según Hernández (2014) este enfoque se caracteriza por usar descripciones detalladas, un proceso inductivo y una lógica interpretativa para explorar y describir fenómenos desde una perspectiva holística. Este enfoque resulta pertinente porque orienta el análisis hacia la comprensión profunda de los significados presentes en las fuentes consultadas, lo que exige examinar con detalle las perspectivas, conceptos y aportes teóricos existentes. Su carácter holístico facilita integrar diversas interpretaciones, ampliando así la comprensión del objeto de estudio desde múltiples ángulos.

Asimismo, responde al diseño documental. Según Tejada (2020) consiste en recoger, organizar, describir e interpretar la información recopilada sobre un hecho de la realidad, en el cual no es viable realizar una aplicación directa. Para fines de este estudio, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente, lo que permitió obtener un panorama completo y actualizado sobre el tema, además analizar las distintas posturas desarrolladas por diversos autores. Este proceso hizo posible reconocer coincidencias, divergencias, así como identificar aspectos que aún no han sido suficientemente abordados.

2.2. Técnica

El análisis de la información se desarrolló mediante un procedimiento sistemático y reflexivo orientado a la interpretación crítica de la literatura existente. Para ello, se

emplearon diversas técnicas, que permitieron organizar, interpretar y contrastar los datos de manera rigurosa y coherente a los entre ellas, fichaje, estado del arte, categorización y triangulación.

En relación con el estado del arte, Cortés (2024) explica que este consiste en una revisión organizada de los antecedentes que brinda al investigador una visión clara del tema, de las dimensiones estudiadas y los enfoques teóricos y metodológicos aplicados, además de ubicar investigaciones afines realizadas en distintos contextos.

Por su parte, la triangulación, también adquiere un papel relevante en el análisis cualitativo. En palabras de Jiménez (2020) esta técnica integra diversas fuentes, métodos o perspectivas para comprender de manera más completa un fenómeno. Su aplicación implica organizar, relacionar e interpretar la información desde distintos ángulos, lo que fortalece la credibilidad y la calidad de los hallazgos obtenidos. Se convierte así en un procedimiento clave para garantizar interpretaciones más completas y confiables en la investigación.

2.3. Instrumentos

Aplicar una técnica implica el recojo de información, la cual debe ser registrada en un medio material. Se emplearon instrumentos como el fichero electrónico, tabla de registro de páginas electrónicas, matriz de categorización y de triangulación, para sistematizar la información proveniente de fuentes documentales tales como libros, tesis, revistas y artículos. Estos métodos garantizan un manejo estructurado y riguroso de la información recopilada.

2.4. Análisis e Interpretación de Resultados

Se aplicó la técnica de triangulación de teorías para las categorías de cada unidad de análisis (Anexo 6) para contrastar las posturas de los autores considerados en la investigación documental. En esta clase de triangulación se confrontan distintas teorías para analizar un fenómeno y comprender diferentes premisas que afectan los hallazgos e interpretaciones de los datos e información (Alzás y Casa, 2017). De esta forma se verifica el alcance de los objetivos planteados.

En las bases teóricas se ha demostrado que las teorías pedagógicas que respaldan la utilización de la robótica en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología, son principalmente el constructivismo de Piaget, la teoría sociocultural de Vygotsky, así como la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, como se hace referencia en la ficha N°4, Piaget (1978; citado por Navarrete y Araya, 2021) sostiene que el conocimiento se adquiere a través de un acercamiento directo al entorno, que favorece la asimilación de conceptos complejos, en adición, en la ficha N.º5, Bruner (1961; citado por Rosero, 2024) explica que los estudiantes pueden descubrir nuevos conceptos al enfrentar problemas desafiantes mediante la exploración y experimentación. Por otro lado, como señala la ficha N.º6, Vygotsky Vigotsky (1978; citado por Pérez, 2024) enfatiza el papel del entorno social para la reconstrucción interna del individuo. La robótica educativa se ajusta a estas teorías porque facilita la interacción y colaboración entre estudiantes al construir el conocimiento de manera conjunta, enriqueciendo su aprendizaje y habilidades. En consecuencia, el objetivo específico “Identificar las teorías pedagógicas que respaldan la utilización de la robótica en el área de Ciencia y Tecnología”, se validó.

En la revisión de la literatura se ha constatado que el pensamiento creativo se divide en varias dimensiones. Como consta en la ficha N.º17, Torrance (1968) citado en Yildiz y Guler (2021) considera a la fluidez, como la generación de ideas; Originalidad, como ideas novedosas; Elaboración, como el enriquecimiento de ideas; y Flexibilidad, como la producción de ideas distintas. En la ficha N.º18, Gonzaga (2021) concuerda con el autor anterior, aunque detalla mayores aspectos en cada dimensión, es así que describe a la Originalidad: Generar conceptos inusuales y sorprendentes en diversas situaciones complejas; Flexibilidad: implica transformar, romper paradigmas para encontrar nuevas rutas; Fluidez: producir ideas en cantidad y calidad; Elaboración: agregar detalles o elementos a las ideas que ya existen, cambiando sus atributos con diversidad. Groyecka et al. (2020), como se señala en la ficha N.º19, sitúa a las dimensiones dentro del pensamiento divergente y del mismo modo que los autores anteriores afirman que son: fluidez, la capacidad de generar muchas ideas; flexibilidad, la habilidad para producir ideas en diferentes categorías; originalidad, la creación de ideas poco comunes; y elaboración, el desarrollo detallado de las ideas. El proceso de construcción de la creatividad es multifacético y complejo e involucra operaciones intelectuales que se relacionan con las dimensiones presentadas. Según lo descrito, el objetivo específico que se orienta a “describir las dimensiones del pensamiento creativo y el proceso de su construcción”, es validado.

En conjunto, diversos autores destacan el papel crucial de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento creativo y la resolución de problemas en estudiantes. Morales (2021), como consta en la ficha N.º 28, subraya la importancia de la toma de decisiones y la creatividad en la programación de robots. De la misma manera, como se

señala en la ficha N.º 29, según el Ministerio de Educación (2016), la robótica educativa permite plantear proyectos enfocados en el diseño, la comunicación y el trabajo en equipo. Los estudiantes enfrentan situaciones desafiantes que deben resolver, motivando su creatividad. Castillo y Gutiérrez (2023), como consta en la ficha N.º31, resaltan cómo la robótica fortalece diversas habilidades cognitivas y creativas, permitiendo a los estudiantes aplicar su imaginación y análisis en la construcción de prototipos para resolver problemas cotidianos. Juntos, estos autores evidencian que la robótica educativa contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento creativo al proporcionar un entorno donde los estudiantes pueden experimentar por medio de la resolución de problemas abiertos, diseño, construcción de modelos, y reflexionar sobre sus creaciones. Por esta razón, el objetivo específico que busca describir los fundamentos teóricos que sustentan la relación entre la robótica educativa y el desarrollo del pensamiento creativo en el área de Ciencia y Tecnología, se comprueba.

En función al objetivo general de explicar la importancia de la robótica educativa en el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología, se ha corroborado que la robótica educativa, basada en principios constructivistas, socioculturales y de aprendizaje por descubrimiento, facilita un entorno de aprendizaje interactivo donde los estudiantes pueden aplicar diversos conocimientos en situaciones prácticas, fomentando la exploración y experimentación. Esto permite a los estudiantes desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, elementos esenciales del pensamiento creativo.

Respecto al pensamiento creativo, se ha validado que la robótica educativa contribuye significativamente a su desarrollo mediante la práctica constante de

actividades que estimulan dimensiones como la originalidad, flexibilidad, fluidez y elaboración. La robótica desafía a los estudiantes a generar ideas innovadoras y viables, proporcionando un entorno donde pueden experimentar y reflexionar sobre sus creaciones, entonces, cultiva una mentalidad creativa y analítica, esencial para enfrentar problemas complejos. Finalmente, la robótica educativa no solo apoya el aprendizaje de conceptos científicos y tecnológicos, sino que también es crucial para el desarrollo integral del pensamiento creativo, validando así el objetivo general de esta investigación.

CONCLUSIONES

En un contexto educativo, caracterizado por el acelerado avance tecnológico y la incorporación progresiva de herramientas digitales, la robótica educativa se presenta como un recurso pedagógico pertinente y consistente con las demandas formativas del siglo XXI. De esta manera, a partir de los hallazgos de la investigación, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

- Los estudios revisados coinciden en que la robótica educativa, al integrar elementos tangibles con lenguajes de programación intuitivos, posibilita la creación de escenarios auténticos donde los estudiantes combinan la imaginación con la lógica para diseñar soluciones novedosas. Este proceso, propio de un aprendizaje significativo, permite afirmar que la robótica educativa fortalece el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza del área de Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular.

- Los fundamentos pedagógicos analizados sustentan que el uso de la robótica potencia los procesos de construcción activa del conocimiento, la interacción social, la interacción social y la mediación guiada. Desde el constructivismo, la robótica ofrece experiencias tangibles que permiten asimilar y acomodar conceptos complejos; desde la teoría sociocultural, facilita el aprendizaje colaborativo mediante el diálogo y desde el descubrimiento guiado, promueve que el estudiante encuentre soluciones originales mediante la exploración sistemática. La convergencia de estos enfoques da sustento teórico sólido a la robótica como herramienta para formar estudiantes autónomos y creativos, capaces de enfrentar retos reales.
- El pensamiento creativo es un proceso complejo y multidimensional manifestado en la fluidez, flexibilidad, elaboración y originalidad. Estas dimensiones no emergen de manera aislada, sino que emergen cuando los estudiantes participan en situaciones abiertas, retadoras y contextualizadas que demandan buscar alternativas, replantear estrategias y producir ideas novedosas. En ese sentido, metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el enfoque STEAM, cuando se articulan con la robótica educativa, generan experiencias pedagógicas altamente estimulantes para potenciar la creatividad, ya que favorecen la integración de diversas áreas del conocimiento, promueven la resolución de problemas reales y permiten que los estudiantes experimentan, creen y transformen sus ideas en soluciones concretas.
- La robótica educativa es un recurso didáctico capaz de darle a los estudiantes herramientas para desarrollar el pensamiento creativo en todas sus dimensiones y respetando que tiene formas de construirse, dotando al estudiante de libertad y

autonomía al tomar decisiones, logrando los objetivos del aprendizaje. También motiva al estudiante para que a través de proyectos pueda encontrar soluciones alternativas e innovadoras a los problemas que encuentra en su vida cotidiana.

- La robótica educativa se constituye como un recurso didáctico importante para el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de Ciencia y Tecnología; al establecer una relación directa entre los componentes que permite al estudiante aprender de manera autónoma y significativa. Su uso es capaz de articular de manera efectiva los contenidos teóricos con experiencia prácticas, favoreciendo la construcción de aprendizajes profundos y fortaleciendo simultáneamente las habilidades cognitivas, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas en contextos reales.

REFERENCIAS

- Alvarado, D. & Arias, E. (2018). *Experiencia STEAM. Proyecto Programación: La Nueva Alfabetización*. Revista *Atlante*.
https://www.researchgate.net/publication/331288021_Experiencia_STEAM_-_Proyecto_Programacion_La_Nueva_Alfabetizacion
- Alzás, T. & Casa, L. (2017). *La evolución del concepto de triangulación en la investigación social*. Revista *Pesquisa Qualitativa*.
<https://dehesa.unex.es/entities/publication/4817027d-0c17-4fbe-aabd-03a43c845e67>
- Aguilera, C., Castro, A. & Chávez, D. (2022). Robótica educativa como herramienta para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de COVID-19. *Formación Universitaria*, 15(2), 151-162.
<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v15n2/0718-5006-formuniv-15-02-151.pdf>

- Angulo, J., López, M., Mortis-Lozoya, S., Pizá, R. & Torres, C. (2018). Desarrollo de una intervención tecno pedagógica en Robótica Educativa a través del Método Basado en Proyectos. *Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica* (pp.229-235). CIATA.org-UCLM. https://www.researchgate.net/publication/339831559_Desarrollo_de_una_intervencion_tecno_pedagogica_en_Robotica_Educativa_a_traves_del_Metodo_Basado_en_Proyectos
- Astupiña, T. (2018). *Robótica y Desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes de la Institución Educativa 22533 Antonia Moreno de Cáceres Ica* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Huancavelica. <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/63d56b67-b142-4371-8d40-a5df00c6ff3b/content>
- Barceló, S. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediante competición con Arduino en Tecnología de 4° ESO. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/9895/Barcel%C3%B3%20Adrover%2C%20Salvador.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blas, D. & Jaén, A. (2018). Experiencia didáctica con Arduino. El aprendizaje basado en proyectos como metodología de trabajo en el aula de secundaria. *Hekademos: Revista educativa digital*, 25, 73-82. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6789674>
- Cáceres, P. (2003). Análisis cualitativo de contenido: una alternativa metodológica alcanzable. *Psicoperspectivas. Individuo y sociedad*, 2(1), 53-82. <https://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/File/3/1003>
- Canal TED. (7 de enero de 2007). *Ken Robinson dice que las escuelas matan la creatividad*. [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=iG9CE55wbtY&ab_channel=TED
- Carvalho, T., Fleith, D. & Almeida, L. (2021). Desarrollo del pensamiento creativo en el ámbito educativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 17(1), 164-187. <https://doi.org/10.17151/rlee.2021.17.1.9>

- Casado, R. & Checa-Romero, M. (2020). Robótica y Proyectos STEAM: Desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 1(58), 52-53.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/73672/49238>
- Castillo, J. y Gutiérrez, M. (2023). *Robótica educativa y pensamiento creativo en estudiantes de educación primaria* [Tesis de bachiller, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Chimbote]. Repositorio Institucional - Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Chimbote.
<https://repositorio.pedagogicochimbote.edu.pe/vistas/images/pdf/DO0120083162/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%20CASTILLO%20RIVERO%20&%20GUTIERREZ%20CALIZAYA-.pdf>
- Cortés M., A. G., Vásquez S., K., Contreras H., E., & Colunga J., C. (2024). *Estado del arte: reflexiones y experiencias de investigación en torno a su construcción*. En Vásquez S., K. Morales G., B. (Coords.), *Desafíos en el proceso de investigación desde prácticas reflexivas en la formación inicial docente* (pp. 17–43). NEWTON, Edición y Tecnología Educativa.
https://www.researchgate.net/profile/Liliana-Alarcon/publication/378311825_El_problema_de_investigacion_caracteristicas_y_retos_para_la_toma_de_decisiones_hacia_la_construccion_del_dise_o_metodologico/links/665fc6422f32b240a5669780/El-problema-de-investigacion-caracteristicas-y-retos-para-la-toma-de-decisiones-hacia-la-construccion-del-diseno-metodologico.pdf#page=17
- Chavarría, M. & Saldaño, A. (2010). La robótica educativa como una innovativa interfaz educativa entre el alumno y una situación-problema. *Revista Didasc@lia Didáctica y Educación*, 1(10), 1-12
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4227111>
- Chávez, C. F. (2023). *Caracterización de las relaciones y fronteras entre el pensamiento divergente y la creatividad. Un estudio a través de la resolución de problemas geométricos con estudiantes de secundaria*. [Tesis doctoral, Universidad Antonio Nariño]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.uan.edu.co/items/af2c79d4-6d29-4430-86ab-0d93a63f7f99>

- Díaz, M. & Ponsa, P. (s.f). Aplicación del aprendizaje basado en proyectos en robótica. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/183226/40152-3444.pdf>
- Flores, Y., Gonzáles, M. & Muñoz, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(2), 230101-230118 <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5827/7149>
- García, O., Martínez, M. & Raposo, M. (2022). Robótica educativa desde las áreas STEAM en educación infantil: una revisión sistemática de la literatura (2005-2021). *Revista Prisma Social*, 1(38), 94-113. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4779/5361>
- Gómez B., J. A. & Martínez C., A. L.(2018). Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica. *Gestión Competitividad e Innovación*, 6(2), 1-12. <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/41>
- Gómez-Restrepo, C. y Okuda, M. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(1), 118-124. <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Gonzaga, R. (2021). Pensamiento creativo: una estrategia para el proceso de enseñanza – aprendizaje. *Hacedor*, 6(1), 80-91. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/580/5803520009/>
- González, N y Sánchez, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional – Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>
- Groyecka, A., Gajda, A., Jankowska, D., Sorokowski, P., & Karwowski, K. (2020). On the benefits of thinking creatively: Why does creativity training strengthen intercultural sensitivity among children. *Thinking Skills and Creativity*, 37(1), 100693.

[https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187118712030167X?
via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187118712030167X?via%3Dihub)

- Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México.* <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Jiménez C., V. E. (2020). Triangulación metodológica cualitativa y cuantitativa. *Revista sobre estudios e investigación del saber académico*, 14 (14): 76-81. <https://revistas.uni.edu.py/index.php/rseisa/es/article/view/276/231>
- Lego Group (2009). *LEGO Education WeDo: Guía Rápida.* <https://www.ugelandahuaylas.gob.pe/portal/images/crt/GuiaRoboticaWeDo.pdf>
- Lego Group (2009). *LEGO Education: Máquinas sencillas y motorizadas. Guía para el profesor.* https://education.lego.com/_/downloads/MachinesAndMechanisms_Advancing-With-Simple-And-Powered-Machines_1.0_es-ES.pdf
- Lego Group (2016). *LEGO Mindstorms Education EV3: Guía de uso.* https://www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/user-guides/ev3/ev3_user_guide_esmx-6ac740d3cdd578cc6a52d10d7d173da9.pdf
- León, E. (2019). *Robótica Educativa Lego para favorecer el aprendizaje en Ciencia y Tecnología en los educandos del primer año de secundaria de la Institución Educativa Particular "Fleming College" Chiclayo-2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Los Ángeles, Chimbote]. Repositorio Institucional - Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15975>
- López, R. (2019). *La robótica educativa como recurso didáctico en el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología del nivel secundario en el siglo XXI* [Tesina de bachiller, Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima].

- Repositorio Institucional - Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima.
<https://repositorio.ftpcl.edu.pe/handle/FTPCL/637>
- López, M. (2022) *WEDO 2.0 y Lego Education para el desarrollo lógico de los niños de EGB* [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica].
 Repositorio Institucional - Universidad Tecnológica Indoamérica.
<https://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/4630>
- López, A. (2014) *La necesidad del pensamiento creativo: una aproximación desde Edward de Bono*.
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26159w/L1EM101_U5_S6_W_E2.pdf
- Ministerio de Educación (2016) *Manual Pedagógico de Robótica Educativa: Manual Docente*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>
- Ministerio de Educación. (2023). *Bases de la hackathon en robótica educativa: Edición 2023*. <https://repositorio.perueduca.pe/articulos/dite/2023/bases-hackathon-2023.pdf>
- Montés, N., Rosillo, N., Ruiz, F., Zapatera, A. (2018). *Proyectos STEAM con LEGO Mindstorms para educación primaria en España*.
https://www.researchgate.net/publication/333239004_Proyectos_STEAM_con_LEGO_Mindstorms_para_educacion_primaria_en_Espana
- Morales, P. (2021) Uso de la robótica educativa como medio para favorecer la creatividad en la educación no formal. *RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 11, 85-97.
<https://revistas.um.es/riite/article/view/463631/314581>
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J., Pittí, K. & Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74-90.
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121803/La_robotica_educativa%2c_una_herramienta_p.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Navarrete, C., & Araya, N. (2021). Aproximación a una perspectiva teórica de la Robótica Educativa: Approach to a theoretical perspective of Educational

- Robotics. Mérito Revista de Educación, 3(8).
<https://revistamerito.org/index.php/merito/article/view/593/1644>
- Ordaya, A. & Sarmiento, J. (2019). *La robótica educativa RoboMind y el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria en el área de educación para el trabajo de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1544/1/T026_73032433_T.pdf
- Paramás, T., & Ecurra, M. (2018). *El pensamiento creativo y el rendimiento escolar en niños de segundo grado de primaria de una institución educativa privada del Distrito de la Molina, Lima, Perú*. Paideia XXI.
<https://doi.org/10.31381/paideia.v8i1.2036>
- Pardo, S., Quiroga, L. y Vanegas, O. (2020). *Pre-Robótica. Robótica educativa y (abp), aprendizaje basado en proyectos*. Revista de educación y pensamiento, 27(27), 36-39.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7748347>
- Pérez, M., Frutos, L. M., y Ferrer, E. (2024). La robótica educativa y la educación tecnológica. Órbita Científica, 30(128).
<http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rOrb/article/view/2565/2928>
- Roca, F. (2021). *La robótica educativa como herramienta de desarrollo del pensamiento computacional en Educación Primaria*. [Tesis de Maestría, Universitat Oberta de Catalunya].
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/133093/7/frocapeTFM0621memoria.pdf>
- Romo, M. (1986). Treinta y cinco años del pensamiento divergente: teoría de la creatividad de Guilford. *Estudios de psicología*, 7(27-28), 175-192.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=65974>

- Rosero, O. (2024). Fundamentos Teóricos del uso de la Robótica Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6364-6375. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9979
- Suárez, A., García, D., Martínez, P., y Martos, J. (2018). Contribución de la robótica educativa en la adquisición de conocimientos de matemáticas en la Educación Primaria. *Magister: Revista miscelánea de investigación*, 30(1), 43-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6722243>
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Revista Padres Y Maestros*, 1(379), 45–51. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/11742/10977>
- Sánchez, M., Gutiérrez, R., & González-Calero, J. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, 33(94), 11-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6986241>
- Tejada, M. (2020). *Manual investigaciones con fines de graduación y titulación*. Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico. <https://drive.google.com/file/d/1iXfMmRfTmjKcGPb4C373-IN4X-OEbKSO/view>
- Villacrez, V. (2017). *La experimentación como estrategia pedagógica para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en ciencias naturales y educación ambiental*. Revista Criterios. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8736248.pdf>
- Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_a_n_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education/link/5b89d6b24

[585151fd1403a90/download? tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871187121000109?via%3Dihub)

Yildiz, C., Guler, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39(1), 100795.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871187121000109?via%3Dihub>

Zhuang, K., Yang, W., Li, Y., Zhang, J., Chen, Q., Meng, J., Wei, D., Sun, J., He, L., Mao, Y., Wang, X., Vatansever, D., & Qiu, J. (2021). *Connectome-based evidence for creative thinking as an emergent property of ordinary cognitive operations*.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.117632>

ANEXO 1: Matriz de coherencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
¿Cómo la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología?	GENERAL Explicar cómo la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular. ESPECÍFICOS Identificar las teorías pedagógicas que respaldan el uso de la robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular. Describir las dimensiones del pensamiento creativo y el proceso de su construcción en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular. Describir los fundamentos teóricos de la robótica educativa que favorecen el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica Regular.	Robótica educativa en el pensamiento o creativo	Robótica educativa	Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa	Técnica - Análisis documental - Estado de arte - Categorización - Fichaje - Triangulación Instrumentos - Matriz de estado de arte - Fichero electrónico - Matriz de categorización - Matriz de triangulación
				Metodología en la enseñanza de la robótica	
				Materiales y tecnologías innovadoras en la robótica	
				La robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología	
				Importancia y utilidad de la robótica educativa en la enseñanza	
			Pensamiento creativo	Definición del pensamiento creativo	
				Dimensiones del pensamiento creativo	
				Etapas del desarrollo del pensamiento creativo	
				Relación del pensamiento creativo y la robótica	

ANEXO 2: Ficheros electrónicos

Ficha N°1

Robótica educativa

La robótica educativa es un entorno de aprendizaje multidisciplinario basado en la construcción de modelos robóticos que permite desarrollar competencias en las diversas áreas de aprendizaje, fortaleciendo el pensamiento creativo y la resolución de problemas (Minedu, 2023).

Ministerio de Educación. (2023). Bases de la hackathon en robótica educativa: Edición 2023. <https://repositorio.perueduca.pe/articulos/dite/2023/bases-hackathon-2023.pdf>

Ficha

N°2

Importancia y utilidad de la robótica educativa en la enseñanza

La robótica educativa posee un gran potencial para despertar actitudes positivas como la motivación y el interés, al estimular la curiosidad del estudiante, brindando la posibilidad de descubrir nuevos conocimientos a través del juego, interacción y desempeñando roles en situaciones reales en las que se deben planificar, ejecutar, solucionar un problema, mediante el diseño, programación y manipulación de un robot. (Suárez et al., 2018).

Suárez Zapata, A. S., García Costa, D. G., Martínez Delgado, P. A. M., & Martos Torres, J. M. (2018). Contribución de la robótica educativa en la adquisición de conocimientos de matemáticas en la Educación Primaria. *Magister: Revista miscelánea de investigación*, 30(1), 43-54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6722243>

Ficha N°3

Importancia y utilidad de la robótica educativa en la enseñanza

Roca (2021). Un entorno de aprendizaje multidisciplinario basado en la construcción de modelos robóticos que permite desarrollar competencias en las diversas áreas de aprendizaje, fortaleciendo el pensamiento creativo y la resolución de problemas.

Roca Pérez, F. (2021). La robótica educativa como herramienta de desarrollo del pensamiento computacional en Educación Primaria. [Tesis de Maestría, Universitat Oberta de Catalunya]. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/133093/7/frocapeTFM0621memoria.pdf>

Ficha N°4

Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa

Piaget (1970) sostiene que el conocimiento se adquiere a través de un acercamiento directo al entorno, que favorece la asimilación de conceptos complejos.

Navarrete, C. A. V., & Araya, N. M. M. (2021). Aproximación a una perspectiva teórica de la Robótica Educativa: Approach to a theoretical perspective of Educational Robotics. Mérito-Revista de Educación, 3(8). <https://revistamerito.org/index.php/merito/article/view/593/1644>

Ficha N°5

Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa

Bruner (1961) sostiene que los estudiantes pueden descubrir nuevos conceptos al enfrentar problemas desafiantes mediante la exploración y experimentación.

Rosero, O. (2024). Fundamentos Teóricos del uso de la Robótica Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 6364-6375. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9979

Ficha N°6

Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa

Vigotsky (1978) enfatiza el papel del entorno social para la reconstrucción interna del individuo. La robótica educativa se ajusta a esta idea porque facilita la interacción y colaboración entre estudiantes, ya que comparten ideas, resuelven problemas y construyen conocimiento de manera conjunta, enriqueciendo su aprendizaje y habilidades.

Pérez, M., Frutos, L. M., y Ferrer, E. (2024). La robótica educativa y la educación tecnológica. *Órbita Científica*, 30(128).
<http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rOrb/article/view/2565/2928>

Ficha N°7

Metodología para la enseñanza de la robótica

La robótica educativa crea entornos de aprendizaje atractivos para niños y jóvenes, facilitando este objetivo; su integración con la metodología ABP, promueve el desarrollo de competencias científico-tecnológicas, como el lenguaje de programación y el pensamiento computacional, pues, al programar, se adquieren nociones iniciales de programación y la comprensión de la relación entre orden, estructura y método.

Pardo, S., Quiroga, L. & Vanegas, O. (2020) Pre-Robótica. Robótica educativa y (abp), aprendizaje basado en proyectos. (p. 38)
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7748347>

Ficha N°8

Metodología para la enseñanza de la robótica

La metodología STEAM rompe los enfoques educativos tradicionales empleando el constructivismo y el ejercicio del pensamiento crítico y creativo; propone la combinación de utensilios comunes de escritorio, con elementos tecnológicos, como computadoras, tabletas, celulares, placas Arduino, entre otros), combinada a la robótica educativa, se presentan con una dinámica lúdica y práctica

Alvarado, D. & Arias, E. (2018) Experiencia STEAM - Proyecto Programación: La Nueva Alfabetización
https://www.researchgate.net/publication/331288021_Experiencia_STEAM_-_Proyecto_Programacion_La_Nueva_Alphabetizacion

Ficha

Nº9

Uso de materiales y tecnologías innovadoras

Estos sets ayudan a materializar conceptos abstractos de ciencia e ingeniería, y mejoran las habilidades de colaboración, de resolución de problemas y de pensamiento computacional de los alumnos.

López, M. (2022) WEDO 2.0 y Lego Education para el desarrollo lógico de los niños de EGB [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]
<http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4630/1/LOPEZ%20ARAUJO%20MARCO%20ANTONIO.pdf>

Ficha

Nº10

Uso de materiales y tecnologías innovadoras

El kit de robótica educativa WeDo, está diseñado para estudiantes de 7 a 11 años y cuenta con herramientas para la construcción de modelos de diferente complejidad con motores y sensores que al conectarlos a una computadora y usando el software pueden programarlos para realizar determinadas acciones

Ministerio de Educación (2016) Manual Pedagógico de Robótica Educativa: Manual Docente <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha

Nº11

Uso de materiales y tecnologías innovadoras

Este kit cuenta con tres componentes: el set de construcción, que contiene más de 150 elementos incluyendo un motor, sensores de movimiento e inclinación y el Hub USB LEGO; además del software y el paquete de actividades. Con este material se pueden

trabajar diversas temáticas de las áreas de ciencia (máquinas simples, movimiento, palancas, poleas); matemática (medidas de tiempo, operaciones básicas) y tecnología (programación y uso de software).

Lego Group (2009) LEGO Education WeDo : Guía Rápida
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha
Uso de materiales y tecnologías innovadoras

N°12

Los modelos de principios permiten a los niños experimentar los principios mecánicos y estructurales que normalmente se esconden tras las máquinas y estructuras que utilizamos todos los días”

Lego Group (2009) LEGO Education: “Máquinas sencillas y motorizadas” Guía para el profesor <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha
Uso de materiales y tecnologías innovadoras

N°13

Los modelos iniciales permiten a los niños explorar los conceptos mecánicos y estructurales que suelen estar detrás de las máquinas y estructuras de la vida cotidiana.

Lego Group (2009) LEGO Education: “Máquinas sencillas y motorizadas” Guía para el profesor <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha
Uso de materiales y tecnologías innovadoras

N°14

El set Lego Mindstorms está diseñado para estudiantes de 13 a 16 años y cuenta con la tecnología EV3 la cual permite desarrollar los principios de la programación, de las ciencias físicas y de las matemáticas. La pieza principal de este kit es el Bloque EV3,

un el bloque inteligente programable que controla motores y sensores y además proporciona comunicación inalámbrica.

Lego Group (2016) LEGO Mindstorms Education EV3: Guía de uso <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha

N°15

La robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología

La robótica educativa ofrece varios beneficios a los estudiantes al fomentar la construcción autónoma de su conocimiento, incentiva el pensamiento creativo, promueve la creatividad y el aprendizaje autónomo y activo. En conclusión, asimismo, la robótica educativa juega un papel importante en la enseñanza del área de ciencias y tecnología, proporcionando un entorno que motiva a los estudiantes y promueve un aprendizaje profundo y significativo.

López Amésquita, R.R. (2019) *La robótica educativa como recurso didáctico en el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología del nivel secundario en el siglo XXI* [Tesina de bachiller, Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima] <https://repositorio.ftpcl.edu.pe/handle/FTPCL/637>

Ficha

N°16

La robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología

La robótica educativa tiene como objetivo evidenciar que la aplicación facilita y motiva el aprendizaje de la ciencia y tecnología. Se considera que el fin de la robótica como herramienta para la enseñanza de la ciencia y tecnología favorece significativamente el proceso educativo.

Moreno, I., Muñoz, L., Pittí K., Quiel, K., Quintero, J. y Serracín, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Universidad de Salamanca. Teoría de la Educación en la Sociedad de la Información*, 2012, Vol. 13, n. 2. <https://gredos.usal.es/handle/10366/121803>

Ficha N°17

Dimensiones del Pensamiento creativo

Torrance (1968) citado en Yildiz y Guler (2021) describió cuatro dimensiones clave: fluidez, que se refiere a la capacidad de generar muchas ideas; originalidad, que es la producción de ideas novedosas y únicas; elaboración, que implica el enriquecimiento y detallado de las ideas existentes; y flexibilidad, que consiste en la habilidad para cambiar enfoques y producir ideas en distintas categorías.

Yildiz, C., & Guler, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871187121000109?via%3Dihub>

Ficha N°18

Dimensiones del pensamiento creativo

Conceptualiza las dimensiones de la siguiente manera: Originalidad: Generar conceptos fascinantes, inusuales y sorprendentes en diversas situaciones complejas. La flexibilidad: implica transformar, romper paradigmas, métodos y orientaciones para encontrar nuevas rutas. La fluidez: producir ideas en cantidad y calidad de una forma persistente y espontánea. La elaboración: agregar detalles o elementos a las ideas que ya existen, cambiando sus atributos con diversidad.

Gonzaga, R. (2021) Pensamiento creativo: una estrategia para el proceso de enseñanza – aprendizaje. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/580/5803520009/5803520009.pdf>

Ficha N°19**Dimensiones del pensamiento creativo**

Las habilidades creativas, especialmente la imaginación creativa y el pensamiento divergente, son fundamentales para resolver problemas que no tienen una única respuesta correcta. Es de esta forma que sitúa a las dimensiones dentro del pensamiento divergente y al igual que los autores anteriores especifica cuatro: fluidez, la capacidad de generar muchas ideas; flexibilidad, la habilidad para producir ideas en diferentes categorías; originalidad, la creación de ideas poco comunes; y elaboración, el desarrollo detallado de las ideas.

Groyecka, A., Gajda, A., Jankowska, D., Sorokowski, P., & Karwowski, K. (2020). On the benefits of thinking creatively: Why does creativity training strengthen intercultural sensitivity among children. *Thinking Skills and Creativity*, 37(1), 100693.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S187118712030167X?via%3Dihub>

Ficha**N°20****Etapas del desarrollo del pensamiento creativo**

El pensamiento creativo es una habilidad esencial que nos permite desarrollar la adaptabilidad y el aprendizaje en diferentes contextos de nuestra vida. Wallas menciona las etapas del desarrollo del pensamiento creativo como un proceso creativo en cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha**N°21****Etapas del desarrollo del pensamiento creativo**

La primera fase, la preparación, se inicia con la recopilación de información relevante del problema. Implica una búsqueda meticulosa de los datos y el análisis desde

múltiples perspectivas. Con esta fase correctamente desarrollada se crean los cimientos necesarios para que el pensamiento creativo pueda desarrollarse de manera efectiva.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha

N°22

Etapas del desarrollo del pensamiento creativo

La segunda fase es la incubación, donde la mente trabaja subconscientemente en la resolución del problema. Aunque la persona no esté consciente, su cerebro procesa la información recopilada y analiza posibles respuestas de solución. En esta fase, con el subconsciente activado nos permite facilitar el proceso creativo, permitiendo al cerebro trabajar en segundo plano.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha N°23

Etapas del desarrollo del pensamiento creativo

La tercera fase es la iluminación, es la aparición de una idea creativa repentina y clara de una solución innovadora al problema, para posteriormente materializarla. En esta etapa, la mente presenta una nueva perspectiva para resolver el problema de manera original y efectiva. La iluminación es resultado de la combinación del trabajo consciente y subconsciente.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha**N°24****Etapas del desarrollo del pensamiento creativo**

La cuarta fase, la iluminación, es la evaluación y validación de la idea surgida en la fase de iluminación. En esta fase se examinan críticamente las variables de la solución.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha N°25**Etapas del desarrollo del pensamiento creativo**

Estas fases nos ayudan a comprender el desarrollo y aplicación de las ideas creativas en distintos contextos de nuestra vida diaria, teniendo así una adaptación y aprendizaje continuo y progresivo.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha**N°26****Etapas del desarrollo del pensamiento creativo**

Propone un proceso creativo de siete etapas para descubrir soluciones de manera creativa. La primera etapa es la orientación, que consiste en identificar las necesidades. La segunda etapa es la preparación, en la que se recopila la información necesaria. La tercera etapa es el análisis, que se enfoca en organizar toda la información recopilada previamente. La cuarta etapa es la generación de ideas, donde se busca una convergencia entre la documentación y los pensamientos. La quinta etapa es la incubación, que permite un tiempo de reflexión y apartarse del problema. La sexta etapa es la síntesis, centrada en organizar y categorizar las ideas para extraer una idea final.

La séptima y última etapa es la evaluación, un espacio para revisar las propuestas desde una perspectiva racional y lógica.

González Chiquiza, N y Sánchez Lozano, N. (2022). *The onion methodology, vinculación de una metodología para la co-creación en diseño a partir de diversos procesos creativos*. [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/42846>

Ficha

N°27

Relación entre robótica y pensamiento creativo

Motivar a los estudiantes a emplear la creatividad al analizar situaciones con el fin de proponer soluciones innovadoras a desafíos de su vida diaria.

Morales Almeida, P. (2021) Uso de la robótica educativa como medio para favorecer la creatividad en la educación no formal. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa 11, 85-97
<https://revistas.um.es/riite/article/view/463631/314581>

Ficha N°28

Relación entre robótica y pensamiento creativo

Promueve la habilidad de tomar decisiones al programar el robot para ejecutar funciones específicas y estimula respuestas creativas ante problemas, explorando diferentes enfoques para alcanzar una solución común.

Morales, P. (2021) Uso de la robótica educativa como medio para favorecer la creatividad en la educación no formal. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa 11, 85-97
<https://revistas.um.es/riite/article/view/463631/314581>

Ficha N°29

Relación entre robótica y pensamiento creativo

A través de la robótica educativa se pueden plantear proyectos con distintas actividades y tareas centradas en el diseño, la comunicación y el trabajo en equipo en las que se proponen misiones donde se describen situaciones retadoras que deben resolverse, desafiando a los estudiantes a buscar soluciones a través de sus diseños, motivando su creatividad, en cuanto representen actividades de su interés.

Ministerio de Educación (2016) Manual Pedagógico de Robótica Educativa: Manual Docente <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha N°30

Relación entre robótica y pensamiento creativo

El aprendizaje se vuelve más enriquecedor y creativo cuando presenta desafíos. Mantener este estímulo y la satisfacción de cumplir con las tareas inspira naturalmente a abordar trabajos más complejos.

Lego Group (2009) LEGO Education: “Máquinas sencillas y motorizadas” Guía para el profesor <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

Ficha N°31

Relación entre robótica y pensamiento creativo

Al fomentar la imaginación, la originalidad, la creatividad, la habilidad de análisis, la organización de componentes y la generación fluida de ideas, se capacita a las personas para diseñar prototipos aplicables en diversas situaciones cotidianas, resolviendo problemas que puedan surgir en su vida diaria.

Castillo, J. y Gutiérrez, M. (2023) Robótica educativa y pensamiento creativo en estudiantes de educación primaria [Tesis de Bachillerato, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Chimbote.] <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5935>

ANEXO 3: Matriz de registro de páginas electrónicas

Nº DE FUENTE	BASE DE DATOS	REFERENCIA	TIPO DE FUENTE	FECHA DE PUBLICACIÓN	DIRECCIÓN DE PÁGINA / DOI	PALABRA CLAVE	INFORMACIÓN ENCONTRADA
1	Google académico	Ordaya, A. & Sarmiento, J. (2019). <i>La robótica educativa RoboMind y el aprendizaje colaborativo en estudiantes del tercer grado de secundaria en el área de educación para el trabajo de la Institución Educativa Emblemática Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.	Tesis	2019	https://acortar.link/Kskn5j	Robótica educativa	Información sobre la aplicación de la robótica en contextos educativos con fundamentos documentales sobre la robótica en las escuelas.
2	Google académico	Casado, R. & Checa-Romero, M. (2020). Robótica y Proyectos STEAM: Desarrollo de la creatividad en las aulas de Educación Primaria <i>Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación</i> , 58, 52-53.	Artículo	2020	https://institucional.us.es/revistas/PixelBit/2020/73672.pdf	Pensamiento creativo	Examinación de cómo la robótica educativa y los proyectos STEAM mejoran la creatividad de estudiantes de primaria, utilizando métodos de aprendizaje basados en problemas y proyectos.
3	Repositorio Científico USAL	Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí Patiño, K. y Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. <i>Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información</i> , 13(2), 74-90	Artículo	2012	http://hdl.handle.net/10366/121803	Robótica educativa	Analiza la robótica educativa como una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en asignaturas del área de las ciencias y las tecnologías.

4	Google académico	López Amésquita, R.R. (2019). <i>La robótica educativa como recurso didáctico en el desarrollo de competencias en el área de Ciencia y Tecnología del nivel secundario en el siglo XXI</i> [Tesina de bachiller, Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima]. Repositorio Institucional - Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima.	Tesina	2019	http://repositorio.ftpcl.edu.pe/handle/FTPCL/637	Robótica educativa	El informe destaca la importancia de la robótica educativa en la enseñanza de ciencias y tecnología, ya que motiva a los estudiantes y promueve un aprendizaje profundo y significativo.
5	Google académico	Morales Almeida, P. (2021). Uso de la robótica educativa como medio para favorecer la creatividad en la educación no formal. <i>RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa</i> , 11, 85-97.	Artículo	2021	https://revistas.un.es/riite/article/view/463631/314581	Pensamiento creativo	La investigación examina cómo la robótica educativa en proyectos de tiempo libre mejora la creatividad de niños de primaria mediante el uso de robots LEGO WeDo 2.0.
6	Google académico	Castillo Rivero, J. y Gutiérrez Calizaya, M. (2023). <i>Robótica educativa y pensamiento creativo en estudiantes de educación primaria</i> . [Tesis de bachiller, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Chimbote]. Repositorio Institucional - Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Chimbote.	Tesina	2023	https://shre.ink/DikG	Pensamiento creativo	Se enfoca en la necesidad de fomentar la creatividad e innovación ante el avance tecnológico, proponiendo la robótica como estrategia para mejorar la capacidad de resolver problemas de manera creativa a través de la manipulación y creación de objetos.

7	Google académico	González Fernández M. O., Flores González Y. A. y Muñoz López C. (2021) Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. <i>Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias</i> 18(2), 230101-230118.	Artículo	2021	https://www.redalyc.org/journal/920/92065360002/92065360002.pdf	Robótica educativa	El artículo revisa 105 estudios (2005-2019) sobre robótica educativa y STEAM, destacando beneficios en comunicación, trabajo en equipo, creatividad y resolución de problemas, utilizando metodologías constructivistas basadas en problemas, proyectos y aprendizaje colaborativo.
8	Google web	Quiroga S. L. (2018). La robótica: Otra forma de aprender, another way of learning why can we bring robotics closer to early childhood education?. <i>Revista de Educación & Pensamiento</i> , 25(25) 51-64.	Artículo	2018	https://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/89/77	Robótica educativa	Este estudio revisa cómo la Robótica Educativa puede beneficiar el aprendizaje de niños menores de 8 años. Se discuten fundamentos teóricos, competencias y enfoques interdisciplinarios para integrar la robótica como herramienta, medio o apoyo educativo.
9	Google académico	Castro, A., Aguilera, C. y Chávez D. (2022). Robótica educativa como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la formación universitaria de profesores de educación básica en tiempos de	Artículo	2022	https://shre.ink/Dikt	Robótica educativa	El estudio analiza cómo una unidad de robótica educativa en un entorno simulado ayuda a formar profesores de educación básica a

		COVID-19. <i>Formación Universitaria</i> , 15(2), 151-162.					entender y enseñar conceptos básicos de robótica y matemáticas sin necesidad de kits físicos.
10	Google académico	León Flores, E. D. (2019). <i>Robótica educativa lego para favorecer el aprendizaje en ciencia y tecnología en los educandos del primer año de secundaria de la institución educativa particular "Fleming College" Chiclayo-2019</i> [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. Repositorio Institucional - Universidad Católica Los Ángeles Chimbote.	Tesis	2019	https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15975	Robótica educativa	Esta investigación evalúa cómo la robótica educativa Lego mejora el aprendizaje de Ciencia y Tecnología en estudiantes de primer año de secundaria, usando un diseño preexperimental con preprueba y posprueba.
11	Google académico	Astupiña Toribio, T. M. (2018). <i>Robótica y Desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes de la Institución Educativa 22533 Antonia Moreno de Cáceres Ica</i> . [Tesis de licenciatura, Universidad de Huancavelica]. Repositorio Institucional - Universidad de Huancavelica.	Tesis	2018	https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/63d56b67-b142-4371-8d40-a5df00c6ff3b/content	Pensamiento creativo	Este estudio investiga cómo la integración de la robótica desarrolla el pensamiento creativo en estudiantes de cuarto grado. Utiliza un diseño pre y post prueba, destacando mejoras significativas en habilidades creativas y resolutivas mediante el diseño y aplicación de prototipos en actividades interdisciplinarias.
12	Repositorio institucional	Ramírez Gálvez, L. (2015). <i>Sistematización de estrategia de</i>	Tesis	2015	https://repositorio.usil.edu.pe/en	Pensamiento	Busca desarrollar habilidades de

	I USIL	<i>enseñanza de la robótica educativa para el desarrollo de habilidades investigativas, creativas y de innovación.</i> [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional - Universidad San Ignacio de Loyola.			tities/publication/080f8fb2-d583-4cb6-98d6-89197f1e60b6	creativo	investigación, creatividad e innovación en estudiantes de secundaria mediante proyectos robóticos y trabajo en equipo.
13	Repositorio institucional UNAP	Castillo Pinto, R. (2014). <i>Robótica educativa: Espacios Interactivos Para el desarrollo de Conocimientos y Habilidades de los Niños y Jóvenes de las Instituciones Educativas.</i> [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional del Altiplano de Puno	Tesis	2014	http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/1895	Robótica educativa	explora la aplicación de las teorías de Piaget utilizando robots físicos como organismos artificiales para enseñar conceptos de sistemas dinámicos y complejos.
14	Google académico	Moreno, I., Muñoz, L., Pittí K., Quiel, K., Quintero, J. y Serracín, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. <i>Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información</i> , 13(2), 74-90.	Artículo	2012	https://gredos.usal.es/handle/10366/121803	Robótica educativa	La robótica educativa desarrolla competencias clave y mejora el aprendizaje escolar, las relaciones sociales y las habilidades laborales.
15	Google académico	Camarena Bonifacio, R. (2017). <i>Efectos de la robótica educativa en el rendimiento académico en el nivel primario.</i> [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional del Centro del Perú.	Tesis	2017	https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4256/Camarena%20Bonifacio.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Robótica educativa	Determina los efectos que produce la aplicación de la Robótica Educativa en el Rendimiento Académico en los niños en las áreas curriculares de Ciencia Ambiente y

ANEXO 4: Matriz de categorización

UNIDADES DE ANÁLISIS	SUBCATEGORÍAS	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<i>Robótica educativa en el pensamiento creativo</i>	1.1. Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa	• Elaboración de mapas conceptuales
	1.2. Metodología en la enseñanza de la robótica	• Sumillados
	1.2.1. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	• Recolección de documentación
	1.2.2. Enfoque STEAM	
	1.3. Materiales y tecnologías innovadora en la robótica	• Ficheros electrónicos
	1.4. La robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología	• Análisis documental
	1.5. Importancia y utilidad de la robótica educativa en la enseñanza	
	1.6. Definición del Pensamiento creativo	
	1.7. Dimensiones del pensamiento creativo	
	1.8. Etapas del desarrollo del pensamiento creativo	
	1.9. Relación del pensamiento creativo y la robótica	

ANEXO 5: Matriz de análisis temático

ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO	
CATEGORÍAS	CITAS TEXTUALES O PARÁFRASIS DE VARIAS FUENTES
Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa	El enfoque constructivista del aprendizaje fundamenta la robótica educativa al no considerarla como un fin, sino como un medio que posibilita la interacción del estudiante con la realidad de modo diferente. Esto sitúa al estudiante como protagonista de su aprendizaje, construyendo su conocimiento basado en la acción, experimentación y saberes preexistentes (Roca, 2021).
Metodología en la enseñanza de la robótica	El aprendizaje basado en proyectos permite organizar actividades en torno a un objetivo común, definido por los intereses de los estudiantes. Actualmente, la educación debe permitir a los estudiantes familiarizarse con las nuevas tecnologías y fomentar su interés en el ámbito científico-tecnológico (Angulo et al., 2018). Flores, et al. (2021), cuando afirma que la robótica educativa y la metodología STEAM trabajan para promover competencias científicas que potencien la creatividad y la innovación.
Uso de materiales y tecnologías innovadoras	“Estos sets ayudan a materializar conceptos abstractos de ciencia e ingeniería, y mejoran las habilidades de colaboración, de resolución de problemas y de pensamiento computacional de los alumnos” (López, 2022)
La robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología	Según Moreno et al. (2012), su aplicación en el ámbito educativo favorece significativamente el proceso de enseñanza, demostrando su eficacia como herramienta pedagógica.
Importancia y utilidad de la	La robótica educativa posee un gran potencial para despertar actitudes positivas como la motivación y el interés, al estimular la curiosidad del estudiante, brindando la posibilidad de descubrir nuevos conocimientos a través del juego, interacción y

robótica educativa en la enseñanza	desempeñando roles en situaciones reales en las que se deben planificar, ejecutar, solucionar un problema, mediante el diseño, programación y manipulación de un robot. (Suárez et al., 2018).
Definición del pensamiento creativo	Edward De Bono (1967) define al pensamiento creativo como la habilidad que permite ver las cosas desde distintas perspectivas para generar nuevas ideas y encontrar soluciones que no derivan de una lógica convencional.
Dimensiones del pensamiento creativo	Torrance (1968) citado en Yildiz y Guler (2021) describió el pensamiento creativo como un proceso que involucra cuatro dimensiones clave.
Etapas del desarrollo del pensamiento creativo	Wallas (2018, citado en González y Sánchez, 2022) describe este proceso en cuatro fases: preparación, incubación, iluminación y verificación.
Relación del pensamiento creativo y la robótica	La robótica educativa como herramienta educativa promueve la habilidad de tomar decisiones al programar el robot para ejecutar funciones específicas y estimula respuestas creativas ante problemas, explorando diferentes enfoques para alcanzar una solución común. (Morales, 2021).

ANEXO 6: Matriz de triangulación

ROBÓTICA EDUCATIVA EN EL PENSAMIENTO CREATIVO

SUBCATEGORÍAS	FUENTE 1	FUENTE 2	FUENTE 3	COINCIDENCIAS / DESACUERDOS
Fundamentos pedagógicos de la robótica educativa	<i>Piaget (1982)</i> Sostiene que el conocimiento se adquiere a través de un acercamiento directo al entorno, que favorece la asimilación de conceptos complejos.	<i>Vigotsky (1978)</i> Enfatiza el papel del entorno social para la reconstrucción interna del individuo.	<i>Bruner (1972)</i> Sostiene que los estudiantes pueden descubrir nuevos conceptos al enfrentar problemas desafiantes mediante la exploración y experimentación.	Los autores coinciden en la importancia del entorno para el aprendizaje. Piaget destaca el contacto directo con el entorno para asimilar conceptos, Vygotsky enfatiza el entorno social para el desarrollo cognitivo, y Bruner subraya la exploración y resolución de problemas para descubrir nuevos conocimientos.
Metodologías en la enseñanza de la robótica: ABP	<i>Pardo et al. (2020)</i> Señala al ABP como facilitador de formulación de problemas y su diseño de soluciones, resalta a la robótica como recurso de diseño y creación que permite la abstracción de conceptos y la descomposición de problemas grandes.	<i>Aliane et al. (2017)</i> Asume que la relevancia de la robótica en la educación radica en la activación de procesos cognitivos que fomentan un aprendizaje significativo de la ciencia y la tecnología más que la integración de medios digitales.	<i>Martínez et al. (2018)</i> Considera al ABP como un marco estructurado para abordar problemas reales a través de proyectos, mientras que la robótica educativa actúa como una herramienta práctica para aplicar los conceptos aprendidos. La combinación fomenta la colaboración, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades técnicas y cognitivas.	Coincidencias Los autores convergen en que la robótica educativa y el ABP promueven el desarrollo de competencias científico-tecnológicas. Desacuerdos Diferencias en cuanto a las estrategias pedagógicas más efectivas y el rol del docente en este contexto educativo.
Metodologías en la enseñanza de la robótica: STEAM	Montés et al. (2018) González (2021) Coinciden en que la robótica educativa es un recurso valioso para	<i>Alvarado y Arias (2018) y Ruiz (2017)</i>	<i>Sánchez (2019)</i> Señala barreras significativas como la organización del sistema	Coincidencias La literatura indica una convergencia en los beneficios

	el aprendizaje STEAM, enfatizando su capacidad para acercar a los estudiantes a la ciencia y la tecnología. Ambos grupos de autores destacan que esta integración promueve la construcción de habilidades técnicas y creativas mediante la resolución de problemas reales utilizando herramientas tecnológicas.	Subrayan los beneficios de la robótica educativa en integración con la metodología STEAM en la mejora del pensamiento crítico, la creatividad y la inclusión.	educativo, la disponibilidad de recursos y la capacitación insuficiente de los docentes.	educativos de combinar la robótica educativa con la metodología STEAM Desacuerdos Sugieren que, aunque la integración de STEAM y la robótica educativa es prometedora, existen retos estructurales y de formación docente que deben abordarse para maximizar su efectividad en el entorno educativo.
Materiales tecnológicos innovadoras en la robótica.	y Lopez (2022) Los sets de Lego cuentan con diversas herramientas que permiten a los estudiantes diseñar, construir y programar robots, estimulando su creatividad y pensamiento crítico. “Estos sets ayudan a materializar conceptos abstractos de ciencia e ingeniería, y mejoran las habilidades de colaboración, de resolución de problemas y de pensamiento computacional de los alumnos”	Minedu (2016) El kit de robótica educativa WeDo, está diseñado para estudiantes de 7 a 11 años y cuenta con herramientas para la construcción de modelos de diferente complejidad con motores y sensores que al conectarlos a una computadora y usando el software pueden programarlos para realizar determinadas acciones.	Lego Group (2016) Con este material se pueden trabajar diversas temáticas de las áreas de ciencia (máquinas simples, movimiento, palancas, poleas); matemática (medidas de tiempo, operaciones básicas) y tecnología (programación y uso de software). El set cuenta con elementos que permiten a los niños experimentar los principios mecánicos y estructurales que normalmente se esconden tras las máquinas y estructuras que utilizamos todos los días”	Coincidencias Los sets de lego cuentan con herramientas para la construcción y programación de robots. Permiten trabajar de manera concreta diversas temáticas de las áreas de ciencia, matemática y tecnología Desacuerdos Cada autor describe un tipo de set Lego con características propias enfocado en el desarrollo de determinadas áreas.

La robótica educativa en la enseñanza de la Ciencia y Tecnología	<i>Moreno (2012)</i> Sostiene que la robótica educativa pretende facilitar y motivar el aprendizaje de la Ciencia y la Tecnología. Se destaca que su uso como herramienta en la enseñanza de estas disciplinas mejora de manera significativa el proceso educativo.	<i>López (2019)</i> Sostiene que la robótica educativa fortalece las competencias en Ciencia y Tecnología al fomentar la creación de prototipos, el pensamiento creativo, y el aprendizaje autónomo y significativo, proporcionando un entorno motivador para los estudiantes.		Coincidencias Ambos autores consideran que la robótica educativa facilita y mejora el aprendizaje en Ciencia y Tecnología, motivando a los estudiantes y mejorando el proceso educativo. Desacuerdos Un desacuerdo es que mientras Moreno se enfoca en la robótica como una herramienta general para mejorar el aprendizaje en estas disciplinas, López enfatiza el desarrollo de competencias específicas como la creación de prototipos, el pensamiento creativo y el aprendizaje autónomo y significativo.
Importancia y utilidad de la robótica educativa en la enseñanza	<i>Suarez et al., 2018</i> La robótica educativa posee un gran potencial para despertar actitudes positivas como la motivación y el interés, al estimular la curiosidad del estudiante, brindando la posibilidad de descubrir nuevos conocimientos	<i>Vargas, 2020</i> A través de la robótica, los docentes pueden explicar conceptos abstractos de una manera más tangible y comprensible. Ya que se usan materiales concretos que ilustran conceptos complejos, facilitando una comprensión para la construcción del conocimiento, que de otro modo pudieron ser complejos para los estudiantes.	<i>Roca (2021)</i> La robótica educativa abre nuevas posibilidades y oportunidades para favorecer no solo el factor motivacional sino también las funciones cognitivas.	Los autores coinciden que la robótica tiene la capacidad de motivar y generar interés, fomentando así un entorno educativo estimulante y efectivo. Este estímulo promueve una mayor disposición por parte de los estudiantes para involucrarse en el proceso de aprendizaje, lo que a su vez facilita significativamente la comprensión de conceptos y conocimientos teóricos.

Relación del pensamiento creativo y la robótica	<i>Morales (2021)</i> La robótica educativa Fomenta la toma de decisiones, a la hora de programar el robot para que realice una determinada función y le hace responder de forma creativa a ciertos problemas, buscando otras maneras de llegar a una misma solución”	<i>Minedu (2016)</i> A través de la robótica educativa se pueden plantear proyectos con distintas actividades y tareas centradas en el diseño, la comunicación y el trabajo en equipo en las que se proponen misiones donde se describen situaciones retadoras que deben resolverse, desafiando a los estudiantes a buscar soluciones a través de sus diseños, motivando su creatividad, en cuanto representen actividades de su interés.	<i>Castillo y Gutierrez, (2023)</i> La robótica educativa hace posible enriquecer en los alumnos el reforzamiento de sus habilidades, desempeños y capacidades en el desarrollo del pensamiento creativo, desarrollando su imaginación, originalidad, creatividad, capacidad de análisis, clasificación de elementos y fluidez de ideas para la construcción de prototipos que se pueda aplicar en diversas situaciones para la resolución de un problema que se presente en su vida cotidiana.	Coincidencia Los autores coinciden en que la robótica permite el desarrollo del pensamiento creativo al promover actividades que involucran situaciones retadoras que impulsan a los estudiantes a buscar soluciones originales a problemas que se le presenten mediante el diseño y construcción de los robots Desacuerdos: El Minedu resalta que la robótica favorece la creatividad en tanto el docente desarrolle proyectos que planteen actividades motivadoras que sean del interés del estudiante o que representen un desafío que deben resolver mientras se enfocan propiamente en la creatividad desarrollada durante la construcción y programación de prototipos.
---	---	---	---	---