

HERRAMIENTAS DIGITALES

para el **pensamiento computacional** en
estudiantes de primaria

José Ronald Correa Larrea



EDUCACIÓN Y LITERATURA



José Ronald Correa Larrea (Perú)

Doctor en Educación y Maestro en Psicología Educativa, especialista en innovación pedagógica y transformación digital educativa.

Destacado líder educativo peruano, conferencista y autor, reconocido con las Palmas Magisteriales y diversos premios nacionales por su aporte a la educación rural, la investigación y el desarrollo de proyectos innovadores con TIC e inteligencia artificial



José Ronald Correa Larrea

**Herramientas digitales para el pensamiento computacional en
estudiantes de primaria**



Educación y Literatura

Herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria
Primera edición: julio 2026
Publicado: julio, 2026
Perú

Autor:
José Ronald Correa Larrea

Editado por Ediciones AURISEDUCA de Wilfredo David Auris Villegas. Jirón Alva
Maúrtua 682 Pueblo Nuevo, Chincha, Ica – Perú.
E-mail: edicionesauriseduca@gmail.com

Diagramación y maquetación e ilustración de carátula e interiores con ayuda
de la IA: Jhon Pari Pérez

Se terminó de digitalizar en julio de 2026

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú. N° 2026-07928
ISBN: 978-612-4446-46-7

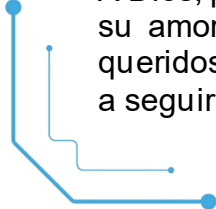
Libro digital disponible en la página electrónica:
<https://www.edicionesauriseduca.com>

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, sin previa autorización escrita del
autor

edicionesauriseduca@gmail.com
Editado en Perú / Edited in Peru



DEDICATORIA



A Dios, por ser mi guía y bendecirme con todo lo que tengo. A mi amada esposa, Fani, por su amor, comprensión y apoyo incondicional en cada etapa de este camino. Y a mis queridos hijos, Joseph y Stefany, quienes son mi mayor inspiración. Me motivan cada día a seguir adelante y me impulsan a alcanzar mis metas y objetivos.



AGRADECIMIENTO



Expreso mi profundo agradecimiento a los directivos, docentes, padres de familia y, de manera especial, a los estudiantes de quinto y sexto grado de la Red Educativa Rural MAFORSA, del distrito de Lonya Grande, Amazonas. Su participación, entusiasmo y disposición hicieron posible la aplicación del programa de herramientas digitales y demostraron que las escuelas rurales poseen un gran potencial para innovar, crear y desarrollar el pensamiento computacional. También de manera especial, agradezco al Dr. Juan Cadillo León, por su inspirador prólogo que presenta al libro.

CONTENIDOS

PRÓLOGO | 09

PRESENTACIÓN | 11

RESUMEN | 13

ABSTRACT | 13

I. INTRODUCCIÓN | 14

II. MARCO TEÓRICO | 17

III. METODOLOGÍA | 30

IV. RESULTADOS | 35

V. DISCUSIÓN | 42

VI. CONCLUSIONES | 49

VII. RECOMENDACIONES | 50

VIII. PROPUESTA | 51

REFERENCIAS | 58

PRÓLOGO

Hay investigaciones que presentan resultados y otras que, además, muestran caminos para transformar la educación. Este libro pertenece a ese segundo grupo.

José Ronald Correa Larrea nos acerca a la realidad de los estudiantes de quinto y sexto grado de la Red Educativa Rural MAFORSA, en Lonya Grande, Amazonas. Desde ese contexto, plantea una pregunta profundamente educativa: ¿cómo lograr que los niños no sean solamente usuarios de la tecnología, sino que aprendan a pensar, crear y resolver problemas con ella?

La respuesta se construye mediante un programa de herramientas digitales que integra aplicaciones como Scratch y Lightbot Hour. A través de actividades cercanas y retadoras, los estudiantes aprenden a reconocer secuencias, analizar información, dividir un problema en partes, identificar patrones, crear algoritmos y corregir errores. Así, el pensamiento computacional deja de ser una idea reservada para especialistas y se convierte en una posibilidad real para la educación primaria.

Uno de los mayores méritos de esta obra es unir la teoría, la investigación y la práctica. El autor no se limita a explicar la importancia de las herramientas digitales: las lleva al aula, observa sus efectos y demuestra que una intervención pedagógica bien orientada puede producir avances significativos. Los resultados alcanzados por los 56 estudiantes evidencian mejoras importantes en el análisis de datos, los algoritmos, la abstracción, la descomposición, la simulación y la automatización.

Pero el valor del libro no se encuentra solo en sus cifras. Está también en la convicción que recorre sus páginas: los estudiantes de las escuelas rurales tienen el derecho y la capacidad de desarrollar aprendizajes vinculados con la ciencia y la tecnología. Para lograrlo, no basta con entregar dispositivos; se necesitan docentes que sepan convertirlos en oportunidades para investigar, imaginar, experimentar y aprender.

Esta obra será especialmente valiosa para docentes, directivos, investigadores y estudiantes de educación que buscan propuestas concretas para incorporar la tecnología con sentido pedagógico. En ella encontrarán fundamentos, evidencias y una experiencia que puede inspirar nuevas iniciativas en otros contextos escolares.

Dr. Juan Cadillo León
Especialista en Innovación Educativa e Inteligencia Artificial aplicada a la
Educación
Exministro de Educación del Perú

PRESENTACIÓN

“Toda investigación educativa cobra verdadero sentido cuando sus resultados se convierten en oportunidades concretas para mejorar los aprendizajes y transformar la realidad de las escuelas.” Este libro, titulado *Herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria*, surge como producto de mi tesis de Doctorado en Educación denominada *Programa de herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, Amazonas*. La investigación original se encuentra disponible para consulta pública en el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/122042>.

El estudio fue desarrollado con estudiantes de quinto y sexto grado de la Red Educativa Rural MAFORSA, ubicada en el distrito de Lonya Grande, región Amazonas. Mediante el uso pedagógico de herramientas digitales, se buscó fortalecer capacidades relacionadas con el análisis de datos, los algoritmos, la abstracción, la descomposición de problemas, la simulación y la automatización.

Una de las principales fortalezas de esta propuesta es que las herramientas digitales utilizadas son apropiadas para trabajar en escuelas rurales, pues pueden instalarse en tabletas, son de fácil uso y varias de sus actividades pueden desarrollarse sin conexión permanente a internet. Esto permite aprovechar los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones educativas rurales y convertirlos en medios para aprender, crear, experimentar y resolver problemas, incluso en contextos donde existen limitaciones de conectividad.

Esta investigación se presenta como una propuesta de mejora educativa que busca que los estudiantes no sean solamente consumidores de tecnología, sino también prosumidores, capaces de crear, producir y compartir contenidos y soluciones digitales. De esta manera, la tecnología deja de ser únicamente un medio de entretenimiento y se convierte en una herramienta pedagógica para desarrollar el pensamiento computacional, la creatividad, el razonamiento lógico, la autonomía y el trabajo colaborativo.

Invito al lector a conocer esta obra, con la esperanza de que se convierta en una fuente de inspiración y en una herramienta práctica para docentes, directivos, investigadores y comunidades educativas que buscan transformar la educación rural mediante el uso pertinente, inclusivo y creativo de las herramientas digitales.

El Autor.

RESUMEN

La investigación titulada: Programa de herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, Amazonas. Tiene como objetivo determinar el efecto del programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria del distrito de Lonya Grande. Investigación de tipo experimental con diseño pre experimental con pre y post prueba, conformada por una muestra de 56 estudiantes de la Red Educativa Rural MAFORSA. El resultado alcanzado es favorable porque se elevó notablemente el desarrollo del pensamiento computacional, siendo más favorecida la dimensión simulación y automatización con el 91.1%, seguido de algoritmos con el 96.4% nivel logro previsto, muy de cerca la dimensión análisis de datos con el 94.6%, luego la dimensión abstracción con el 87.5% y finalmente la dimensión descomposición con el 73.2%. Concluyendo que los estudiantes del V Ciclo de Primaria de la RER MAFORSA de Lonya Grande, antes de aplicar el programa en herramientas digitales requerían mayor atención en las dimensiones algoritmos, alcanzando el 17.9% en inicio, luego las dimensiones abstracción, simulación y automatización con el 16.1% en inicio.

Palabras clave: Programa educativo, herramientas digitales, pensamiento computacional.

ABSTRACT

The research titled: Program of digital tools for computational thinking in primary school students, Amazonas. It aims, to determine the effect of the digital tools program to develop computational thinking in students of the V cycle of Primary Education of the Lonya Grande district. Experimental type research with pre-experimental design with pre and post-test, made up of a sample of 56 students from the MAFORSA Rural Educational Network. The result achieved is favorable because the development of computational thinking rose remarkably, the simulation and automation dimension being more favored with 91.1%, followed by algorithms with 96.4% of the expected level achieved, very closely the data analysis dimension with 94.6%, then the abstraction dimension with 87.5% and finally the decomposition dimension with 73.2%. Concluding that the students of the V Primary Cycle of the RER "MAFORSA" of Lonya Grande, before applying the program in digital tools, they required more attention in the algorithm dimensions reaching 17.9% at the beginning, then the abstraction, simulation and automation dimensions with 16.1% at the beginning.

Keywords: Educational program, digital tools, computational thinking

I. INTRODUCCIÓN

Es insoslayable para las autoridades educativas actuales desarrollar desde la primaria aprendizajes computacionales, porque existe un vínculo estrecho entre el desarrollo del ser humano y las tecnologías, trayendo como consecuencia el incremento de la condición de nativos digitales, razón por la cual los países están contemplando como competencias transversales al desarrollo del pensamiento computacional y entornos virtuales generados por las TIC.

La UNESCO (2021) con su aporte a las TIC a través del desarrollo de los principios éticos de la Inteligencia artificial permite el avance de la tecnología con rostro humano, respetando sus derechos y el desarrollo sostenible, promoviendo la construcción del conocimiento integrado y la libertad de expresión. Del mismo modo lo hace la Fundación Telefónica (2021) quien viene implementando propuestas en EBR en diferentes países de Latinoamérica donde, utilizando la tecnología, dan soluciones a sus problemas, con un enfoque territorial incorporando valor agregado al trabajo de aula. Desde el enfoque de construcción de conocimientos y laboral, el pensamiento computacional se convierte en el principal desafío en la formación de ingenieros y el acceso al campo laboral de todos los sectores sociales (Romero y Villamizar, 2021).

Téllez (2019) desde la experiencia boliviana, refiere que el pensamiento computacional ha impactado con mayor énfasis las TIC y su éxito depende de la claridad con la que se aborde a través del triángulo interactivo. A través del Plan Ceibal, Uruguay es el primer país que dio inicio en educación básica, contemplando tres programas: pensamiento computacional para estudiantes, laboratorios digitales y jóvenes para programar, con la finalidad de desarrollar el pensamiento matemático, tecnológico, científico e ingeniería (Gamito et al, 2022).

Iva y Augusto (2018) refieren que en Perú se vienen implementando programas educativos para elevar los bajos niveles de logros alcanzados en las evaluaciones a nivel internacional PISA 2018: de 79 países que participaron en el 2018, Perú ascendió en matemática 13 puntos en el 2015. Estos resultados han conllevado al Ministerio de Educación a capacitar a los maestros y estudiantes en herramientas digitales como Kits de robótica y Scratch, cursos de capacitación digital, de manera presencial y virtual e implementación de docentes de aulas de innovación pedagógica, entre otros (Montes, 2021).

La Dirección Regional de Amazonas (2020) el año 2021, a partir de las exigencias de la pandemia COVID-19 al sector educación, se viene implementando con el apoyo del

Gobierno Regional un proyecto orientado a mejorar las capacidades tecnológicas desde la primaria con la intervención de 130 instituciones educativas de las siete provincias, beneficiando a 8 343 estudiantes, 26 acompañantes y 420 docentes. A nivel local, la Red Educativa - RER MAFORSA de Lonya Grande en sus 22 instituciones educativas activaron durante la pandemia COVID-19 una estrategia de intervención educativa para llegar a los estudiantes más alejados de la zona eminentemente rural, a través de la participación de los maestros, quienes llevaban el material educativo a sus alumnos casa por casa una vez a la semana.

El programa educativo basado en herramientas digitales es un proyecto de investigación altamente relevante, porque permite que el docente domine una metodología para enseñar habilidades de pensamiento computacional de una manera más efectiva y eficiente. Además, la implementación del programa educativo, ayuda a los docentes a adaptarse a las nuevas tecnologías y a ofrecer una educación más innovadora y actualizada, ya que aporta conocimientos y herramientas para prepararlos para los desafíos del futuro.

En el contexto de esta problemática, el investigador se formula: ¿En qué medida el programa de herramientas digitales desarrolla el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria del distrito de Lonya Grande? Científicamente, se justifica a partir de los aportes de la teoría del “Conectivismo para la era digital” de George Siemens, donde considera que el aprendizaje es individual y que, con la influencia de las tecnologías, induce al reconocimiento de patrones y conexiones para aprender. La teoría constructivista, según Piaget, como segunda corriente pedagógica después del conectivismo, acepta la puesta en marcha de recursos tecnológicos en educación. La teoría del Construccinismo, referente sociotecnopedagógico para la era digital y padre del construccionismo, y finalmente la teoría del pensamiento computacional de Jeannette M. Wing. Socialmente, se justifica porque el aprendizaje y manejo de las herramientas digitales con pensamiento computacional va a permitir mejorar las condiciones de vida de las personas al aprovechar óptimamente los dispositivos que cuentan en sus hogares y de manera personal. Además, se va a concientizar en el uso óptimo de la tecnología en la ciudadanía digital, preparándolos para un mundo laboral altamente automatizado, donde las oportunidades de trabajo serán para aquellos que se han convertido en programadores digitales. Desde el punto de vista práctico, se justifica porque los estudiantes utilizan de manera adecuada sus tabletas, fomentando la utilización de software gratuito como el Scratch y otras herramientas digitales.

Metodológicamente es relevante, toda vez que se aplicará un programa educativo basado en herramientas digitales, dado el contexto del Covid-19, lo cual va a generar en los estudiantes aprendizajes autónomos y más interconectados, creativos y, por ende, más significativos en el mundo digital.

El objetivo general es: **Determinar** el efecto del programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria del distrito de Lonya Grande. Los objetivos específicos son: a) **Diagnosticar** el nivel de pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, mediante la aplicación del pretest, b) **Diseñar** el programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, c) **Aplicar** el programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del nivel primario, d) **Evaluar** el efecto del programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria; a través del post test, e) **Verificar** sí el efecto del programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria; a través de la aplicación del pre y post test.

La hipótesis de investigación H₁: El programa de herramientas digitales influye significativamente en el desarrollo del pensamiento computacional. H₀: El programa de herramientas digitales no influye significativamente en el desarrollo del pensamiento computacional.

II. MARCO TEÓRICO

Para el estudio se han tenido en consideración los antecedentes de la investigación:

En España, Caballero (2020) puso en marcha un estudio utilizando escenarios de robótica educativa y programación en el nivel secundario. Investigación de diseño cuasiexperimental, enfoque cuantitativo y tipo no experimental. Los resultados señalan que el programa de pensamiento computacional permitió alcanzar resultados favorables. Concluyendo que las actividades realizadas fomentaron comportamientos positivos y habilidades sociales entre estudiantes, además de una gran motivación por la robótica educativa, alcanzando contribuciones importantes al conocimiento científico desde temprana edad de los estudiantes.

En Colombia, Mantilla (2022) con la finalidad de incorporar al sistema educativo la tendencia computacional en secundaria mediante la propuesta didáctica de alfabetización digital. Investigación desarrollada con metodología cuantitativa, diseño descriptivo-correlacional, aplicado a 133 estudiantes. Los resultados refieren una relación positiva directa entre el ecosistema virtual de aprendizaje y el pensamiento computacional. Concluyendo: Es una tendencia para mejorar los aprendizajes de los estudiantes, permitiendo maximizar la creatividad para diseño de algoritmos y programación, en contraposición a la mayoría de los jóvenes que en su mayoría son consumidores.

En Valencia, Piazza y Mengual (2020) analizaron en escuelas de educación inicial a secundaria el pensamiento computacional mediante la producción científica. Estudio de enfoque cuantitativo. Los resultados revelan que existe un incremento de interés de parte de los estudiantes para publicar citas del pensamiento computacional en SCOPUS en los países promotores. Concluyendo, las obras más referenciadas, los autores y las fuentes se convierten en un antecedente positivo en el campo de la investigación científica, además de convertirse en una importante herramienta de reflexión para desarrollar habilidades específicas para que en el futuro se desempeñen en el mercado laboral.

En La Habana, Pérez et al. (2021) analizaron el pensamiento computacional a partir de las tendencias actuales de la matemática discreta en diferentes instituciones educativas públicas. Estudio abordado con el enfoque sistémico-funcional-estructural; la muestra fue de 30 docentes del nivel primaria. Los resultados señalan que, por falta de herramientas contextualizadas del pensamiento computacional, solo se está limitando a contextos reales eminentemente educativos. Además de la falta de modelos orientados a esta disciplina, los docentes hacen uso de su criterio propio sin la oportunidad de retroalimentación para los

estudiantes. Concluyendo: Existe abundante investigación sobre el pensamiento computacional relacionada con los aprendizajes de la matemática, carente de investigaciones dirigidas a los maestros para operacionalizar acciones en los aprendizajes de la matemática discreta, propiciando el pensamiento computacional, al carecer de información práctica y teórica para potencializar los contenidos de dicha materia.

En España, Tadeu y Brigas (2022) desarrollaron una investigación en estudiantes de educación básica a través del análisis de Computer Science Unplugged. Estudio descriptivo de enfoque cuantitativo. Arribando a los resultados, en Europa se está implementando un enfoque de programación informática en el aula, el mismo que está creciendo exponencialmente y con tendencia internacional. Concluyendo, en el siglo XXI se incubaron las ideas que potencian el lenguaje de programación infantil; el mismo que es utilizado como una herramienta para motivar a los estudiantes a pensar de manera reflexiva y crítica en el proceso del pensamiento.

Salamanca, España, Caballero (2020) con el propósito de potenciar las habilidades digitales a través de actividades educativas con nuevos códigos de alfabetización con niños en etapa inicial. La metodología utilizada fue cuantitativa, diseño cuasiexperimental, administrado a 131 estudiantes. Los resultados nos indican que el programa aplicado a través de sus actividades propuestas fomenta comportamientos y habilidades sociales positivos entre estudiantes e integrantes de la comunidad educativa. Concluyendo: La robótica fue la actividad con la que los alumnos mostraron mayor motivación e interés para construir sus conocimientos y mejorar sus aprendizajes. La robótica permitió manejar información científica del pensamiento computacional, valorando que las habilidades digitales se tienen que trabajar desde la educación inicial.

En Uruguay, Vaillant et al. (2020), apoyados por los fondos concursables de Uruguay, analizaron y describieron plataformas digitales en ingresantes del nivel secundaria. Estudio transeccional-cuantitativo, administrado a 18 docentes de primero de secundaria. Entre los resultados destaca la poca utilización de las plataformas y herramientas digitales; siendo los smartphones los recursos digitales más utilizados por los docentes, concentrándose en dos aplicaciones: la GeoGebra y la PAM (Plataforma Adaptativa Matemática). Concluyendo: Las herramientas digitales existentes no son aprovechadas óptimamente en las matemáticas, obteniendo niveles bajo y moderado en su uso. Para revertir esta situación, es de urgencia la creación de un modelo disruptivo tecnopedagógico del profesorado, contemplando el siguiente orden: teléfono celular, computadora, laptop y Tablet, además de su edad y formación profesional con título pedagógico.

En Cuba, Cueva y Cueva (2020) analizaron diferentes investigaciones durante 20 años relacionadas con la aplicación de plataformas y herramientas digitales en los diferentes sectores sociales en Ecuador. Estudio cuantitativo no experimental. Los resultados nos señalan que las herramientas digitales están siendo valoradas con el transcurrir del tiempo, permitiendo la eficacia del trabajo docente en tiempos de pandemia, contribuyendo con nuevas formas de enseñar y fomento de nuevas maneras de interrelacionarse. Concluyendo, los dispositivos más versátiles y potentes son las herramientas digitales con las que la sociedad moderna cuenta en la actualidad, pero lamentablemente en el sector educación no se ha explotado como corresponde; a pesar del gran potencial humano que poseen sus docentes, es por ello que se evidencia el poco éxito en su metodología aplicada, distante de la exigencia de los nuevos ciudadanos del siglo XXI. A pesar de tener conocimiento de la eficacia que estos pueden cumplir en tiempos de crisis y nuevas maneras de enseñar, con interacción social e iniciativa personal.

En España, Ayala (2020) con la finalidad de aprovechar los nuevos escenarios formativos a través de las herramientas computacionales de simulación en un mundo digital de educación primaria. Metodología de diseño básica, aplicada a 14 estudiantes del nivel primaria. Los resultados nos señalan que los docentes son los agentes educativos indicados para diseñar experiencias de aprendizaje que pongan en práctica las herramientas computacionales que permitan la construcción de modelos mentales con retos de simulación. Concluyendo: Un buen manejo de los simuladores permite mejorar el conocimiento en las diferentes áreas curriculares: ambiente escolar, concepción del computador, tipos de simuladores y fundamentos pedagógicos. Los cinco elementos del modelo de Johnson-Laird contemplan los mecanismos de verificación, los roles del docente y del estudiante, los elementos instruccionales del simulador y las características del contexto.

En Chile, Quintana et al. (2020) analizaron la didáctica, metodología, evaluaciones y adaptaciones pedagógicas y su eficacia al mundo digital. Investigación descriptiva. Los resultados sacan a la luz la transición gradual que se está gestando entre la modernidad y la postmodernidad y la progresiva adaptación al contexto científico y tecnológico, desafiando al ser humano a resolver problemas haciendo uso de las herramientas tecnológicas. Concluyendo que las instituciones y personas en la actualidad están enfrentando cambios bruscos de adaptación en su comunicación y modos de vida.

A nivel nacional, Paucar et al. (2022) desarrollaron en estudiantes de primaria el pensamiento computacional, utilizando cuatro modelos de robots educativos en

Huancavelica, convencidos de que este desafío se puede alcanzar con o sin aparatos tecnológicos y computadoras. Estudio preexperimental, administrado a 20 estudiantes. Los resultados indican que los conceptos computacionales empleados fueron operadores y manipulación de datos, condicionales, paralelismo, eventos, ciclos y secuencias; aplicados en la región más pobre del país donde los estudiantes de educación primaria enfrentan grandes brechas en el acceso a la tecnología y la educación. Concluyendo: Es de urgente necesidad que se utilicen robots educativos específicos, teniendo en cuenta su edad y sin discriminación de género. Se recomienda utilizar robots con movimientos aeróbicos y funcionalidades diferentes, para ser programados desde los celulares, dado que es motivador para los escolares y estimula el trabajo en equipo.

En Arequipa, Marín (2020) analizó la influencia en la matemática del pensamiento computacional. Estudio descriptivo, no experimental. A través del manejo de los aplicativos GeoGebra y MatLab, por convertirse en una herramienta que proporciona a los estudiantes habilidades para solucionar sus problemas en un mundo digital. Concluyendo que tanto las matemáticas como el pensamiento computacional son herramientas de modelación que permiten crear nuevos modelos y aplicar fórmulas existentes.

En Camporredondo, Luya, Huamán (2021), desarrolló el pensamiento computacional en estudiantes de inicial. Investigación de diseño descriptivo, aplicado a 20 estudiantes. Los resultados nos señalan que el 40% alcanzó un nivel satisfactorio en habilidades motoras finas y juegos digitales, el 10% está en proceso en juegos digitales y habilidades motoras finas; mientras que el 35% está en un nivel de riesgo en ambas variables, es por ello que se determina que tanto los juegos digitales como las habilidades motoras finas se manejan de manera independiente. Concluyendo: Que el 10% de los escolares está en retraso de coordinación motora fina, el 15% en riesgo, mientras que el 15% es normal; en relación al pensamiento computacional el 10% está en retraso, el 35% en riesgo y el 55% alcanzó un nivel normal.

En Puno, Flores (2019) aplicó el modelo holístico de pensamiento computacional con código-alfabetización. Estudio preexperimental administrado a 311 estudiantes. Los resultados nos muestran que el pensamiento computacional se ve influenciado por el prototipo de software aplicado en base a fundamentos pedagógicos y conceptos de sistemas. Concluyendo: El grupo experimental ha alcanzado el nivel medio-alto de pensamiento computacional con el modelo antes mencionado. Los conceptos de sistemas utilizados fueron, interacciones de un sistema, cibernética del construccionismo, aplicando una metodología para un entorno web.

En Arequipa, Huillca et al. (2022) analizaron las competencias digitales y computacionales en educación superior. Investigación descriptiva, de enfoque cuantitativo y tipo no experimental. Los resultados muestran que el 67% está en el nivel regular de pensamiento computacional, el 17% bajo y solo el 16% en el nivel alto; mientras que el 59% está en el nivel regular, el 19% bajo y el 22% en el nivel alto en competencias digitales. Concluyendo que, para fortalecer, se tiene que capacitar a los docentes para emplear lo aprendido en su jornada laboral.

Orellana (2022) analizó en las instituciones de Básica Regular el proceso de enseñanza con recursos digitales. Estudio cualitativo de metodología hermenéutica, aplicado a nueve expertos en el tema. Son un recurso pedagógico, al demostrar que son amigables y flexibles; es por ello que se pueden utilizar en diferentes tipos de enseñanza. Concluyendo: Durante la COVID-19 se han convertido en herramientas significativas los recursos digitales; favorecieron la viabilización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo desarrollar megadestreza como la autorreflexión de labor docente, la interacción entre agentes educativos. Existe el requerimiento urgente de capacitación docente con la finalidad de aprovechar óptimamente, en los procesos didácticos y pedagógicos, el trabajo en equipo.

En Oxapampa, Pasco, Gonzales (2021) llevó a cabo una investigación en estudiantes de educación superior sobre competencias digitales con las herramientas virtuales. La metodología empleada fue cuantitativa con diseño correlacional causal, aplicado a 87 estudiantes universitarios a quienes se les administró un cuestionario. La Universidad de Oxapampa está en un nivel intermedio sobre el manejo de herramientas virtuales y en competencias digitales el 70 % avanzado. Concluyendo: Que para lograr los objetivos trazados sobre competencias digitales en los diferentes temas abordados en la educación superior, se tiene que aprovechar las herramientas virtuales como recurso de exploración e indagación en los diferentes espacios de aprendizaje y conformación de colaboradores y comunidades virtuales.

En Lima, Gaona (2021) analizó los niveles criterial, inferencial, reorganizacional y literal a través de un programa de herramientas educativas digitales. Metodología tipo aplicada, instrumento prueba ACL, técnica encuesta, aplicado a 60 estudiantes. Los resultados nos señalan que existió un avance significativo en el grupo experimental al demostrar una apropiada y adecuada comprensión lectora, alcanzando el 86.67 % en nivel alto y reduciéndose los niveles bajo y medio, notándose una gran diferencia en relación al grupo control. Concluyendo: En todas las dimensiones trabajadas se evidenció una mejora

significativa, siendo lo más sorprendente los logros alcanzados en el nivel criterial: el 43.33 % alcanzó niveles alto y medio, logrando emitir apreciaciones adecuadas y juicios propios a través del análisis y sus comentarios, reduciendo el nivel bajo a 13.33 %.

En Lima, Caballero (2020) interpretó en las clases de educación primaria las herramientas digitales que usan los docentes. Investigación desarrollada con el enfoque cuantitativo, metodología hermenéutica. Los resultados señalan que se puso mayor énfasis a partir de los tiempos de pandemia COVID-19, porque son recursos libres a utilizar en línea por los docentes y estudiantes. Concluyendo, las más utilizadas son Google, Padlet, Jamboard, Kahoot y WhatsApp, porque brindan la facilidad de adaptación a favor de la educación.

En Lima, Blanco et al. (2022) desarrollaron en la pandemia una investigación sobre las herramientas digitales. Investigación no experimental de enfoque cuantitativo. Los estudiantes ante el confinamiento social se han visto en la obligación de adecuarse al sistema híbrido del aprendizaje. Concluyendo que las herramientas digitales en el mundo moderno que la sociedad está vivenciando son recursos de mucha importancia para la educación formal y científica, dado que los estudiantes por naturaleza son “nativos digitales”, y les motiva a desarrollar aprendizajes autónomos que les conllevan en el futuro un mejor desempeño laboral.

El estudio sustenta sus bases teóricas en función de las dos variables; el modelo de estrategias con herramientas lo hace con la **teoría del conectivismo**. Según Ortiz y Corrêa (2020), los sistemas educativos se han visto influenciados en las últimas décadas por el auge de las nuevas tecnologías; es en este contexto que en el 2004 George Siemens propone una teoría denominada: “Conectivismo para la era digital”, donde considera que el aprendizaje es individual y que, con la influencia de las tecnologías, induce al reconocimiento de patrones y conexiones para aprender. Es en este nuevo escenario de aprendizaje donde los escolares deben tomar decisiones aprovechando los nuevos patrones y conexiones (Fernando y García, 2016).

La implementación de softwares conlleva asumir una nueva propuesta teórica digital, que permita comprender las experiencias puestas en marcha, considerando su implicancia de bivalencia tanto en el currículo como en la labor docente, conllevando al cambio de paradigmas metodológicos con matices de una cultura convergente, digital y mediática. Es por ello que el conectivismo tiene la capacidad de generar diferentes tipos de aprendizajes independientemente de su fuente o nodo que la provee, los que pueden ser aplicados

dentro o fuera de las aulas identificando nodos, redes y autoorganizado sus aprendizajes en función a sus intereses curriculares o personales (Torres, 2021).

Del mismo modo lo hace la **teoría del constructivismo**, para Hernández (2008) según Piaget es la segunda corriente pedagógica después del conectivismo que acepta la puesta en marcha. Las razones son múltiples entre ellas: El uso de ordenadores permite que los estudiantes se expresen con soltura y asertividad los nuevos conocimientos aprendidos de manera creativa y reflexiva. Las buenas prácticas pedagógicas y los proyectos de innovación puestas en marcha en publicaciones web y en línea, permite a los docentes de aula sentirse motivados y con potencialidades a demostrar para dar solución a un problema concreto de manera concertada y en sintonía con las exigencias curriculares de cada área (Hernández, 2008).

Las herramientas digitales se han visto expuestas y a disposición de los diferentes sectores sociales en todo el mundo, lamentablemente el sector educación, a pesar de recibir mayores beneficios es el que ha reaccionado de manera más lenta; a la mayoría de los docentes de aula les cuesta todavía abandonar sus herramientas educativas que por años vienen utilizando como la pizarra, el cuaderno de trabajo, el lápiz, pinturas, tizas, entre otros, que los sistemas educativos tradicionales por años han venido implementando en las instituciones educativas y fomentando aprendizajes memorísticos y repetitivos (Yoza, 2019).

Mientras que la variable pensamiento computacional lo hace la **teoría del construccionismo**, según Seymour Papert (citado por Solórzano (2009) pionero de la teoría del Construccionismo. Referente socio técnico pedagógico para la era digital y padre del construccionismo, alumno de Piaget y amigo de Paulo Freire, fundador del primer laboratorio de inteligencia artificial en su tierra Massachusetts en 1963, lo que en la actualidad se conoce como informática educativa o TIC. Los aportes recibidos de esta teoría son tan significativos a la sociedad por su impacto científico – tecnológico. Su arquitectura tecnológica con su teoría construccionista lo convierten en el antecedente principal para las tecnologías avanzadas como MindStorms, Micromundos y en la actualidad Scratch.

La influencia de Seymour Papert fue tan fuerte en los sistemas educativos del mundo a través de las tecnologías de softwares, que conllevó al equipamiento de infraestructura tecnológica en las instituciones educativas como máquinas One Laptop Per Child, MIT, todas con aportes importantes en las innovaciones educativas y construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes. Además, el nivel de exigencia a los educadores y

estudiantes en la lectura de los libros clásicos de Papert, para alcanzar mayor compromiso con las sociedades del conocimiento y aprendizajes (Santamaría y Mendoza, 2009).

Otro desafío importante que la sociedad hace a la educación moderna es la incorporación a la virtualidad de los escolares a través de la adaptación de instrumentos de gestión pedagógica, facilitando contenido y consolidando aprendizajes en función al ritmo, necesidades y estilos de cada estudiante. La premisa que se tiene es que no todas las personas aprenden igual y que las corrientes tecno - psicológicas aportan herramientas virtuales que ayudan a visibilizar logros de aprendizaje (Alva y Augusto, 2018).

Asimismo lo realiza la **teoría del pensamiento computacional**, según Jeannette (2016) autora de la teoría del pensamiento computacional en su condición de docente universitaria utilizó el término de pensamiento computacional por primera vez para identificar el pensamiento de un científico de computadoras y los beneficios que esta acarrearía a los ciudadanos del mundo. Este término nace al interrelacionarse con sus colegas de la universidad a través de correos electrónicos, definiéndose así: En el pensamiento computacional las soluciones son representadas de una manera que tengan la posibilidad de ser llevadas a un agente de procesamiento informático.

El siglo XXI depara a los estudiantes notables desafíos en todos los ámbitos de su vida, las que requieren del aprendizaje y manejo de habilidades en herramientas digitales, llamadas también “Integración del pensamiento humano con las capacidades de las computadoras”. Las investigaciones realizadas en los agentes educativos han permitido entender a los recursos digitales, reorientando los conceptos como modelos, representación de datos y descomposición de problemas, además de incorporar otros como paralelización, recursión y búsquedas binarias (Segura et al, 2019).

Las destrezas que los estudiantes deben tener como prerequisites para desarrollar el pensamiento computacional son: Habilidad de trabajar en equipo para alcanzar metas, capacidad para liderar los problemas cerrados y abiertos, tolerancia a la ambigüedad, persistencia al trabajo, confianza para enfrentarse ante tareas complejas. Ante las constantes inquietudes por diferenciar el pensamiento matemático, pensamiento crítico y pensamiento computacional. Se corrobora que es una nueva combinación de destrezas de pensamiento único (Guiza y Bennasar, 2021).

El pensamiento computacional. Según Padrón et al. (2021) por primera vez fue definida como un grupo de habilidades orientadas a la forma de pensar no solo para científicos en computación o programadores de sistemas, incluyendo el rango de herramientas mentales

que potencian el campo individual. En este contexto a pesar que los docentes consideran tener una formación en recursos digitales medio – alto es de urgente necesidad capacitar empleando una política universitaria orientada a la formación pedagógica digital (Valverde et al, 2022).

Los niveles o dimensiones del pensamiento computacional según (Rosales, 2019) son:

La dimensión análisis de datos, desarrolla las siguientes capacidades: Analiza prototipos de decodificación al comprender la nueva información en esquemas. Analiza patrones de movimiento al girar los procesos en movimiento. Analiza información en representaciones de desplazamiento en objetos, comprende la información en formato visual resolviendo problemas.

La dimensión algoritmos, desarrolla las siguientes capacidades: Analiza la información algorítmica y deduce los procesos que faltan. Deduce las características de objeto para completar secuencias, analiza secuencias del lenguaje informático a través de los recorridos, identifica secuencias que completa el algoritmo (Velasco y Velasco, 2020).

La dimensión abstracción, las capacidades que desarrolla son: Deduce características de las imágenes y los encaja en bloques, completa la secuencia de desplazamiento deduciendo códigos y flechas, encuentra el orden de desplazamiento en el recorrido ofrecido, identifica los patrones de desplazamiento para completar secuencias (Fonden y Fonden, 2020).

La dimensión descomposición, desarrolla las siguientes capacidades: Descompone los elementos de una imagen en sus partes, reconoce la estructura de una imagen, identifica el conjunto de órdenes que permiten realizar desplazamientos y descomponen elementos para resolver el problema (Camargo, 2021).

La dimensión simulación y automatización, desarrolla capacidades de: Identifica procedimientos no realizados en la automatización, identifica cantidades que se repite en el patrón, identifica errores de secuencia al representar una figura, identifica patrones en el recorrido de la automatización y reconoce errores del algoritmo al simular la formación de figuras (Huarte, 2020).

Existe controversia en relación a las capacidades asociadas al desarrollo del pensamiento computacional, según Cossío y Cossío (2021) existen cinco capacidades o habilidades que determinan el pensamiento computacional, las que están vinculadas a la taxonomía de Blum, entre ellas: La capacidad de generalización relacionada a poner en práctica lo

aprendido de la solución del problema a otras situaciones similares en contextos diferentes. La descomposición es la habilidad o capacidad que poseen las personas para fraccionar una unidad o fenómeno de estudio. La abstracción es la capacidad para obviar detalles intrascendentes y quedarse con los más importantes como una especie de síntesis. Capacidad algorítmica conocida como la habilidad para establecer secuencias de pasos al momento de resolver un problema o dar solución a una determinada situación y, finalmente la capacidad de evaluación como un conjunto de pasos con la finalidad de medir el éxito de los procesos seguidos en la solución de un problema.

Según Pablo (2022) considera que el pensamiento computacional tiene como soporte a cuatro **pilares o técnicas básicas** sobre los cuales desarrolla su accionar como entre ellas:

La descomposición, se pone en marcha con la finalidad de facilitar la solución de problemas complejos, utilizando como tarea específica la división del problema general, resolviendo de esta manera en partes pequeñas, ofreciendo mejores oportunidades y facilidad de comprensión, planificación, organización, ejecución y evaluación de actividades pertinentes.

Reconocimiento de patrones, es el pilar computacional orientado a relacionar problemas similares e identificar en cada una de ellas las conexiones y similitudes, valorando la experiencia personal y colectiva vivida ante la solución de un problema y ponerlo en práctica en la solución de otros similares.

La abstracción, permite identificar lo importante o esencial del problema, centrando su atención en lo fundamental y dejando postergado lo poco importante, de tal manera que la solución del problema se hace más importante en la medida que se mantenga lo esencial sin quitar los accesorios principales.

El uso de algoritmos, corresponde a la parte metodológica de la solución de los problemas, en él se contempla los pasos a seguir para la solución del mismo, teniendo en cuenta las instrucciones, organización de materiales y el desarrollo de las tareas que conlleven a la solución de un problema.

Según Fuente y García (2018) existen diversos criterios para evaluar el pensamiento computacional, los mismos que se explicitan en diferentes instrumentos de evaluación entre ellos softwares como el Scratch, en relación a siete aspectos del pensamiento computacional a través de un código abierto que analizan los códigos realizados por los usuarios.

Para Bermeo (2021) el pensamiento computacional influye notablemente en los cambios estructurales del sistema educativo, empezando por la incorporación de la robótica al campo educativo y una nueva orientación de la planificación curricular, llevadas en Europa específicamente seguido por todos los continentes y aplicadas desde etapas infantiles hasta el bachillerato.

Un **programa educativo** es definido como un conjunto de actividades explicitadas en un documento donde se organiza detalladamente los procesos pedagógicos a poner en práctica durante la ejecución del plan o programa educativo, contemplando en ello los contenidos a compartir, los tiempos a utilizar, la metodología a trabajar entre otros, en función a los objetivos a alcanzar. Los contenidos a trabajar mayoritariamente están definidos por el Estado bajo responsabilidad del Ministerio de Educación, porque existen un propósito de llegar a todos los ciudadanos menores y adultos de un país (Pérez, 2021).

Según Carpio (2020) un programa educativo en el marco del pensamiento computacional debe tener las siguientes **características**:

Adquisición de información, considera que esta estrategia pone en placer operaciones cognitivas entre el profesor y sus alumnos o entre alumnos y reconocer las características de textos en contextos matemáticos (Buelvas, 2018).

Codificación de la información, es una estrategia de aprendizaje más difícil que adquirir información. Es el proceso básico mediante el cual los estudiantes se involucran en actividades cognitivo-intelectuales tales como procesamiento de información, almacenamiento y construcción de conocimientos como elementos principales para la consolidación del conocimiento matemático (Buelvas, 2018).

Recuperación de información, esta dimensión se refiere a la interacción del sujeto que lee el texto en un contexto determinado, tiene en cuenta la calidad del texto y la eficacia en el contexto dado, haciéndolo más amigable el proceso de lectura con la finalidad de dar confianza para la solución del problema planteado (Buelvas, 2018).

Apoyo al procesamiento, esta dimensión está relacionada con la metodología empleada por el docente la misma que tiene que responder a las características del estudiantes y sus expectativas y necesidades, buscando constantemente la formación cognitiva y evaluación de los procesos seguidos en el desarrollo de los problemas formulados por el docente para realizarlo dentro o fuera de clase, poniendo en acción su liderazgo y capacidad de trabajo en equipo, fortaleciendo sus habilidades investigadoras en relación a la solución de sus problemas cotidianos (Buelvas, 2018).

Según De La Peña y Velázquez (2018) para elaborar un programa educativo acorde a las exigencias y requerimientos actuales se debe tomar en consideración a la teoría general de los sistemas, que contempla tres elementos: entrada, procesos y salida. Durante el proceso de entrada se contempla tres fases para dar solución a los problemas: el diagnóstico, la planificación y la implementación; mientras que en el proceso se contempla las fases de ejecución y evaluación, mientras que el proceso de salida está relacionada con la meta a alcanzar, a través del manejo de herramientas digitales.

Para Estrada y Pinto (2021) los modelos educativos diseñados por las instituciones educativas tienen ventajas porque están mayormente dirigidos a los estudiantes que son los protagonistas, es por ello que se toma en consideración las concepciones, directrices y teorías científicas que contribuyan con el proceso formativo, la evaluación de los aprendizajes, el currículo, la didáctica y la pedagogía. Otra ventaja de los programas educativos es que se desarrolla dentro del marco de un modelo educativo, es por ello que tiene como fuente de inspiración de todas las acciones que se realizan al tipo de sociedad que se desea alcanzar y por ende al tipo de ser humano que se va a formar.

Una desventaja en el contexto actual de un programa educativo es que no tome en consideración a los herramientas tecnológicas, ni el pensamiento computacional de los estudiantes; porque de esta manera se les estaría limitando a los estudiantes el manejo del conocimiento de las TIC como recurso fundamental para sentirse cómodo y participar de manera dinámica en los procesos metodológicos durante el desarrollo de sus clases, para de esa manera organizarlos contenidos, tener acceso a mayor información, procesar datos y gestionar información.

Existe una infinidad de conceptos de definiciones de las TIC, pero el que más se adecua al estudio es de Quintero y Quintero (2020) quien considera que las TIC son un conjunto complejo de equipos de computación y comunicación, recursos de información, herramientas lingüísticas y Software, apoyados por un personal especializado que brinda soporte tecnológico y comunicacional acorde a los requerimientos de los usuarios.

Vargas (2020) la tecnología digital ha proporcionado al sector educación una serie de herramientas digitales de acceso libre en internet y en diversas redes sociales, contribuyendo a la enseñanza desde una disciplina integradora que fortalece la inventiva y la creatividad con factor elemental del cambio social. La consolidación de la era digital y telecomunicaciones, las mismas que requieren de capacidades para adaptarse a la nueva dinámica digital y social en beneficio del sector educación (Granda et al., 2019).

Las herramientas digitales trabajadas en educación según Camayo (2021) la tendencia por incorporar herramientas digitales en el trabajo pedagógico, ha llevado a los docentes a utilizar dispositivos y plataformas digitales como: laboratorio o sala informática, computadoras según los planes de intervención de los órganos desconcentrados del Ministerio de Educación, celulares y smartphones, tabletas.

La intensidad de uso es tan lamentable, en algunos casos, las computadoras permanecen empacadas tal cual fue entregado, pasan años más años de labor pedagógica y nadie se atreve dar uso. En otras instituciones educativas solo lo utilizan los estudiantes que forman parte de un programa educativo bajo la conducción del Ministerio de Educación, para el curso y nuevamente vuelve a su estado de inactividad (Tique y Neira, 2019).

Monjelat y San Martín (2018) refieren que los recursos digitales de lenguaje que se pueden utilizar en las diferentes actividades laborales y en el trabajo de aula como el Scratch, Etoys y Code Studio. Además de ellos en la actualidad se oferta al sistema educativo cursos en plataforma online sobre lenguajes de programación. Estas actividades pueden realizarse de manera formal y no formal, con presencia y sin presencia del docente, contando con el apoyo de videos tutoriales disponibles en 40 idiomas.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1. Tipo de investigación

Hernández y Mendoza (2018), según el enfoque cuantitativo, el tipo de estudio no experimental es el más sencillo, porque no manipula las variables del estudio, pero sí lo representa de forma numérica en tablas y figuras estadísticas, siendo lo contrario de las investigaciones de tipo experimental que manipulan la variable independiente a través de un programa o propuesta para alcanzar resultados esperados de acuerdo a los objetivos trazados. El tipo de estudio es aplicado.

3.1.2. Diseño de investigación

En este contexto, el estudio es de tipo experimental con diseño preexperimental, porque se elabora un programa de herramientas digitales para mejorar el pensamiento computacional en los estudiantes de la RER MAFORSA, de Lonya Grande.

Se representa:

GE: O1 X O2

Dónde:

GE: Grupo experimental

O1: Pretest al GE

X: Aplicación de Programa de herramientas digitales

O2: Posttest al GE

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Programa de herramientas digitales.

Definición conceptual. Actividades puestas en marcha de manera presencial y virtual y está a disposición de las comunidades intelectuales para efectivizar su visión y modelos de sociedad que aspiran guiados por sus objetivos propuestos (Alarcón, 2019).

Definición operacional. Conjunto de actividades que el investigador dinamiza durante el desarrollo del estudio en el marco de las dimensiones: simulación y automatización, descomposición, abstracción, algoritmos y análisis de datos, medidos a través de una ficha de observación (Autor).

Indicadores. Para la dimensión 1, Adquisición de información, son: Identificar los aplicativos Scratch, Lightbot Hour y el Codificador de Nieve; manejar información de los beneficios de los aplicativos aprendidos y crear proyectos utilizando los aplicativos. Los indicadores para la dimensión 2, Codificación de la información (Lightbot Hour), son: Identificar la secuencia del programa Lightbot Hour; utilizar el lenguaje de las flechas para llegar a un punto determinado y descubrir el número escondido siguiendo un patrón. Y para la dimensión 3, Recuperación de la información (El Codificador de Nieve), son: Descubrir los procesos que conforman el aplicativo El Codificador de Nieve; encontrar la clave del desplazamiento que falta y descubrir las características según la imagen; y finalmente, para

la dimensión 4, Apoyo al proceso de información (Scratch) son: Identificar los elementos de un texto utilizando siluetas; crear un texto con secuencia de imagen y crear juegos con lenguaje de programación.

Variable dependiente: Pensamiento computacional

Definición conceptual. Forma de predecir la solución de un problema del científico informático, utilizando un conjunto de procedimientos mentales, psicológicos, afectivos durante el manejo del diseño de sistemas (León, 2019).

Definición operacional. Procedimientos puestos en marcha por el investigador con la finalidad de formar sujetos con pensamiento científico informático a través de las dimensiones: procesamiento de la información, recuperación de la información, codificación de la información y adquisición de la información, medidos a través de un cuestionario (Autor).

Indicadores. Para la dimensión 1, Análisis de datos, son: Resolver un problema mediante la comprensión de información de manera visual y con apoyo de patrones de movimiento; precisar información al desplazar las cuadrículas; girar la cuadrícula y recrear procesos a través del análisis de patrones; comprender la información nueva en esquemas mediante prototipos codificados. Los indicadores de la dimensión 2, Algoritmos, son: Completar el algoritmo a través de la identificación de secuencias; recorrer de principio a fin el recorrido utilizando la secuencia de las flechas como lenguaje; completar la secuencia de desplazamiento infiriendo las características del cuadrado y deducir los procesos que faltan a través del análisis de la información del algoritmo. Para la dimensión 3, Abstracción, los indicadores son: Realizar recorridos completando secuencias en la cuadrícula e identificando el patrón de desplazamiento; descubrir en el recorrido indicado la clave de desplazamiento que falta; completar la secuencia de desplazamiento que falta prediciendo la clave de flechas y encajar en el tablero indicado la imagen correspondiente deduciendo sus características. Para la dimensión 4, Descomposición, los indicadores son: Resolver un problema analizando la estructura de la imagen y descomponiéndola; identificar las partes de una imagen y descomponer sus elementos y analizar las órdenes de desplazamiento en cuadrículas e identificar el conjunto de órdenes. Para concluir, los indicadores de la dimensión 5, Simulación y automatización, son: Descubrir la no relación existente en el procedimiento de automatización del algoritmo; descubrir el patrón de repitencia de desplazamiento en la automatización del recorrido; encontrar el proceso erróneo; descubrir los patrones de desplazamiento de repitencia en el recorrido trazado y simular la formación de una figura y encontrar el error del algoritmo.

Escala de medición. Intervalo o razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Ventura (2017) sostiene que está constituida por el conjunto de aspectos expresados en las características de objeto de estudio y que guarda relación con la muestra por

representar a las partes, contribuyendo a las conclusiones del estudio. La población está conformada por 248 estudiantes del nivel primaria del V Ciclo (5° y 6° grado) de las II.EE de la (RER MAFORSA), de Amazonas.

Los criterios de inclusión de la muestra fueron: Estudiantes del V Ciclo (5° y 6° grado) de Educación Primaria de la zona rural de la (RER MAFORSA), del distrito de Lonya Grande 2023. Estudiantes que cuentan con acceso a una herramienta tecnológica (Tableta).

Criterios de exclusión: Estudiantes del nivel primaria, pero que no pertenecen al distrito de Lonya Grande, y que fueron contagiados con el COVID-19 o con alguna otra enfermedad.

3.3.2. Muestra

Rojas (2017): La muestra son los caracteres de la totalidad de la población; es por ello que representa las operaciones múltiples que el investigador pone en marcha, a partir de la división de la unidad en general. La muestra son 56 estudiantes del 5° y 6° grado de la RER MAFORSA. Grupo experimental. Correspondiente a diez instituciones determinadas a través de fórmula.

Tabla 1
Muestra de estudio

N°	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
1	A	2	3.6%
2	B	25	44.6%
3	C	4	7.2%
4	D	4	7.2%
5	E	4	7.2%
6	F	3	5%
7	G	4	7.2%
8	H	2	3.6%
9	I	4	7.2%
10	J	4	7.2%
	TOTAL	56	100%

Obtenido mediante la aplicación de la fórmula.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times P \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times P \times q}$$

$$n = \frac{(248) \times (3.84) \times 0.05 \times 0.95}{(0.05)^2 \times (248) + (3.84) \times 0.05 \times 0.95}$$

$N = 56.37$		56 estudiantes
-------------	--	----------------

3.3.3. Muestreo

La técnica es la probabilística, aleatoria; el investigador tomó decisiones utilizando criterio propio, democratizando las oportunidades a todos los alumnos de la Red Educativa antes mencionada.

3.3.4. Unidad de análisis

Conformado por estudiantes del V Ciclo de educación primaria de la RER MAFORSA.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Arévalo (2020), las técnicas son las respuestas a las interrogantes ¿cómo hacer?, dando pase a la intervención del método con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos a pesar de ser reflexivas, dirigidas, prácticas y de apoyo. Convirtiéndose en la ruta propicia para reconocer el sendero de la solución al problema. En el estudio se utiliza la técnica de prueba escrita.

Para el MINEDU (2021), el instrumento de evaluación es el medio físico utilizado por el investigador con la finalidad de juntar datos relevantes, conllevando generar logros de aprendizaje. En la presente investigación se utilizará como instrumento el Test de Pensamiento Computacional (TPC) adaptado de María Elena Rosales Baldeón, 2019, teniendo en cuenta el test dicotómico: Inicio: 1, Previsto: 2, Logrado: 3)

3.5. Procedimientos

Parra et al. (2019): los principales procedimientos son elaborar la carta para ser validada por los expertos sobre el pensamiento computacional. Así mismo, se procedió a validar el instrumento de evaluación, cuestionario a ser aplicado a 35 estudiantes. Se solicitó una constancia y la autorización para la aplicación.

3.6. Métodos de análisis de datos

Piza (2019): Durante el procedimiento en una investigación cuantitativa, no basta con utilizar un único método, los mismos que deben responder al tipo y diseño de investigación seleccionada con sus respectivos instrumentos, siendo tarea del investigador decidirlo. En el presente caso se utilizó el método de estadística simple e inferencial por tratarse de una investigación preexperimental.

3.7. Aspectos éticos

Miranda y Villasís (2019) consideran que los aspectos éticos no deben ser una imposición para los investigadores; al contrario, es un compromiso moral entre los participantes y el investigador. La presente investigación desde un inicio prioriza el aspecto ético, poniendo en marcha los valores aprendidos durante la vida: planificar con responsabilidad las acciones de investigación, coordinar y tratar con respeto a las autoridades educativas y alumnos que facilitaron el estudio, registrar con honestidad los datos encontrados en las diferentes fuentes, pasar por el rigor científico de redacción a través de la plataforma Trilce y el software estadístico Turnitin, utilizar el aplicativo Zotero en la redacción de las citas bibliográficas. Procesar la información de datos recogidos en relación al tipo de investigación seleccionada.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis del pretest de pensamiento computacional usando herramientas digitales.

Tabla 2

Nivel de la dimensión análisis de datos

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	6	10.7
PROCESO	40	71.4
LOGRO PREVISTO	10	17.9
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 2, se evidencia que, antes de aplicar el programa educativo, el 71.4 % de los estudiantes tienen un pensamiento de análisis de datos en proceso, el 10.4 % en inicio y el 17.9 % en logro previsto, desafiando a los docentes a mejorar aprendizajes de análisis de datos.

Tabla 3

Nivel de la dimensión algoritmos

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	10	17.9
PROCESO	36	64.2
LOGRO PREVISTO	10	17.9
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 3, se evidencia que, antes de aplicar el programa educativo, el 64.2 % de los estudiantes tienen un pensamiento algorítmico en proceso, el 17.9 % en inicio y el 17.9 % en logro previsto, desafiando a los docentes a mejorar aprendizajes en pensamiento algorítmico en sus estudiantes.

Tabla 4

Nivel de la dimensión abstracción

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	9	16.1
PROCESO	44	78.5
LOGRO PREVISTO	3	5.4
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 4, se evidencia que, antes de aplicar el programa educativo, el 78.5 % de los estudiantes tienen un pensamiento de abstracción en proceso, el 16.1 % en inicio y el 5.4 % en logro previsto, desafiando a los docentes a desarrollar pensamiento de abstracción en sus estudiantes.

Tabla 5

Nivel de la dimensión descomposición

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	6	10.7
PROCESO	20	35.7
LOGRO PREVISTO	30	53.6
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 5, se evidencia que, antes de aplicar el programa educativo, el 53.6 % de los estudiantes tienen un pensamiento de descomposición en logro previsto, el 35.7 % en proceso y el 10.7 % en inicio, motivando a los docentes a mantener estas características de los estudiantes.

Tabla 6

Nivel de la dimensión simulación y autorrealización

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	9	16.1
PROCESO	39	69.6
LOGRO PREVISTO	8	14.3
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 6, se evidencia que, antes de aplicar el programa educativo, el 69.6 % de los estudiantes tienen un pensamiento de simulación y automatización en proceso, el 16.1 % en inicio y el 14.3 % en logro previsto, desafiando a los docentes al desarrollo del pensamiento de simulación y automatización.

4.2. Análisis comparativo del pretest de pensamiento computacional usando herramientas digitales.

Tabla 7

Nivel comparativo del pre test

NIVEL	ANÁLISIS DE			SIMULACIÓN Y	
	DATOS	ALGORITMOS	ABSTRACCIÓN	DESCOMPOSICIÓN	AUTOMATIZACIÓN
INICIO	10.7	17.9	16.1	10.7	16.1
PROCESO	71.4	64.2	78.5	35.7	69.6
LOGRO PREVISTO	17.9	17.9	5.4	53.6	14.3
TOTAL	100	100	100	100	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 7, se evidencia que la dimensión que requiere mayor atención por los docentes para desarrollar el pensamiento computacional es la dimensión algoritmos, con el 17.9 % nivel inicio y el 64.2 % nivel proceso, seguida de la dimensión abstracción con el 16.1 % nivel inicio y el 78.5 % nivel proceso; muy de cerca la dimensión simulación y automatización con el 16.1 % nivel inicio y el 69.6 % nivel proceso.

4.3. Análisis del post test de pensamiento computacional usando herramientas digitales.

Tabla 8

Nivel de la dimensión análisis de datos

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	1	1.8
PROCESO	2	3.6
LOGRO PREVISTO	53	94.6
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 8, se evidencia que, después de aplicar el programa educativo, el 94.6 % de los estudiantes tienen un pensamiento de análisis de datos en logro previsto, el 3.6 % en proceso y solo el 1.8 % en inicio; quedando demostrada de esta manera la mejora de aprendizajes de análisis de datos.

Tabla 9

Nivel de la dimensión algoritmos

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	0	0
PROCESO	2	3.6
LOGRO PREVISTO	54	96.4
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 9, se evidencia que, después de aplicar el programa educativo, el 96.4 % de los estudiantes tienen un pensamiento algorítmico en logro previsto, el 3.6 % en proceso; quedando demostrada de esta manera la mejora de aprendizajes de pensamiento algorítmico.

Tabla 10

Nivel de la dimensión abstracción

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	0	0
PROCESO	7	12.5
LOGRO PREVISTO	49	87.5
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 10, se evidencia que, después de aplicar el programa educativo, el 87.5 % de los estudiantes tienen un pensamiento de abstracción en logro previsto, el 12.5 % en proceso; quedando demostrada de esta manera la mejora de aprendizajes de pensamiento abstracto.

Tabla 11

Nivel de la dimensión descomposición

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	1	1.8
PROCESO	14	25,0
LOGRO PREVISTO	41	73.2
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 11, se evidencia que, después de aplicar el programa educativo, el 73.5 % de los estudiantes tienen un pensamiento de descomposición en logro previsto, el 25 % en proceso y el 1.8 % en inicio; quedando demostrada de esta manera la mejora de aprendizajes de pensamiento de descomposición de los estudiantes.

Tabla 12

Nivel de la dimensión simulación y autorrealización

NIVEL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INICIO	0	0
PROCESO	5	8.9
LOGRO PREVISTO	51	91.1
TOTAL	56	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 12, se evidencia que, después de aplicar el programa, el 91.1 % de los estudiantes tienen un pensamiento de simulación y automatización en logro previsto y el 8.9 % en proceso; quedando demostrada de esta manera la mejora de aprendizajes de pensamiento de descomposición de los estudiantes.

4.4. Análisis comparativo del post test de pensamiento computacional usando herramientas digitales.

Tabla 13
Nivel comparativo del post test

NIVEL	ANÁLISIS DE			SIMULACIÓN Y	
	DATOS	ALGORITMOS	ABSTRACCIÓN	DESCOMPOSICIÓN	AUTOMATIZACIÓN
INICIO	1.8	0	0	1.8	0
PROCESO	3.6	3.6	12.5	25,0	8.9
LOGRO PREVISTO	94.6	96.4	87.5	73.2	91.1
TOTAL	100	100	100	100	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 13, se evidencia que, después de aplicar el programa de herramientas digitales, el pensamiento computacional de los estudiantes de quinto y sexto grado de la RER MAFORSA se elevó notablemente, siendo la dimensión simulación y automatización con el 91.1 %, seguida de algoritmos con el 96.4 % nivel logro previsto; muy de cerca la dimensión análisis de datos con el 94.6 %, luego la dimensión abstracción con el 87.5 % y finalmente la dimensión descomposición con el 73.2 %.

4.5. Análisis comparativo entre el pre y post test de pensamiento computacional usando herramientas digitales.

Tabla 14
Nivel comparativo entre el pre y post test

NIVEL	PRE TEST					POST TEST				
	ANÁLISIS DE	ALGORITMOS	ABSTRACCIÓN	DESCOMPOSICIÓN	SIMULACIÓN Y	ANÁLISIS DE	ALGORITMOS	ABSTRACCIÓN	DESCOMPOSICIÓN	SIMULACIÓN Y

	DATOS				AUTOMATIZACIÓN	DATOS				AUTOMATIZACIÓN
INICIO	10.7	17.9	16.1	10.7	16.1	1.8	0	0	1.8	0
PROCESO LOGRO PREVISTO	71.4	64.2	78.5	35.7	69.6	3.6	3.6	12.5	25,0	8.9
LOGRO PREVISTO	17.9	17.9	5.4	53.6	14.3	94.6	96.4	87.5	73.2	91.1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

INTERPRETACIÓN

En la Tabla 14, se evidencia el avance obtenido con la aplicación del programa de herramientas digitales desarrollando el pensamiento computacional, de la siguiente manera: análisis de datos pasó de 17.9% al 94.6% nivel logro previsto, algoritmos de 17.9% a 96.4%, abstracción de 5.4% a 87.5%, descomposición de 53.6% a 73.2% y, finalmente, simulación y automatización de 14.3% a 91.1%, demostrando de esta manera el éxito en todas las dimensiones.

4.6. Prueba de hipótesis

4.6.1. Prueba de normalidad del pre test

Cuando la muestra es mayor de 50 elementos, como es el caso de la presente investigación, se aplica la prueba de normalidad de Kolmogorov, por ser una prueba que permite evaluar la distribución normal.

HIPÓTESIS:

H₁: Al aplicar el programa de herramientas digitales, se mejora el pensamiento computacional de los estudiantes del quinto y sexto grado de primaria de la RER MAFORSA.

H₀: Al aplicar el programa de herramientas digitales, no se mejora el pensamiento computacional de los estudiantes del quinto y sexto grado de primaria de la RER MAFORSA.

V.DISCUSIÓN

Al diagnosticar el nivel de pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, mediante la aplicación del pretest, se constató que la dimensión que requiere mayor atención por los docentes para desarrollar el pensamiento computacional en sus estudiantes es la dimensión algoritmos, con el 17.9% nivel inicio y el 64.2% nivel proceso, seguida de la dimensión abstracción con el 16.1 % nivel inicio y el 78.5% nivel proceso; muy de cerca la dimensión simulación y automatización con el 16.1% nivel inicio y el 69.6% nivel proceso. Mientras que la dimensión que mejor logro alcanzó en la evaluación diagnóstica fue la descomposición, al alcanzar el 53.6% nivel logro previsto, seguido de la dimensión análisis de datos con un porcentaje de 17.9% (Tabla 7).

Estos resultados se dan por el déficit bajo de pensamiento computacional que poseen los estudiantes del nivel primario más aún por encontrarse en zona rural, donde no hay señal de internet, es por ello que la tecnología lo usan de manera inadecuada a pesar de ser considerado niños nativos digitales en el uso de la tecnología; lo mismo sucede con los docente de este nivel no planifican su sesiones de aprendizaje usando herramientas digitales, no generan espacios para desarrollar ejercicios de algoritmos usando la computadora, más aún para realizar abstracciones y descubrir el porqué del funcionamiento o resultado de las cosas, lo favorable es que si están logrando los estudiantes descomponer los elementos matemáticos en distintas situaciones problemáticas, además de acompañar los docentes a sus estudiantes en el análisis de datos.

Estos resultados a nivel internacional se corroboran con los hallazgos de Piazza y Mengual (2020), quienes analizaron en escuelas de Valencia de educación inicial a secundaria el pensamiento computacional mediante la producción científica. Los resultados revelan que existe un incremento de interés de parte de los estudiantes para publicar citas del pensamiento computacional en SCOPUS en los países promotores, siendo las obras más referenciadas un antecedente positivo en el campo de la investigación científica, además de convertirse en una importante herramienta de reflexión para desarrollar habilidades específicas para que en el futuro se desempeñen en el mercado laboral.

Del mismo modo lo hace Pérez et al. (2021), quien, desde La Habana, analizó el pensamiento computacional a partir de las tendencias actuales de la matemática discreta en diferentes instituciones educativas públicas. Los resultados señalan que, por falta de herramientas contextualizadas del pensamiento computacional, solo se está limitando a

contextos reales eminentemente educativos. Además de la falta de modelos orientados a esta disciplina, los docentes hacen uso de su criterio propio sin la oportunidad de retroalimentación para los estudiantes. Concluyendo que existe abundante investigación sobre el pensamiento computacional relacionada a los aprendizajes de la matemática, pero poco dirigida a los maestros.

A nivel nacional, en Arequipa, los hallazgos encontrados por Marín (2020) al analizar la influencia en la matemática del pensamiento computacional, a través del manejo de los aplicativos Geogebra y MatLab, como herramienta que proporciona a los estudiantes habilidades para solucionar sus problemas en un mundo digital, determinando que tanto las matemáticas como el pensamiento computacional son herramientas de modelación que permiten crear nuevos modelos y aplicar fórmulas existentes.

De la misma manera, Huamán (2021), desarrolló el pensamiento computacional en estudiantes de inicial. Los resultados nos señalan que el 40% alcanzó un nivel satisfactorio en habilidades motoras finas y juegos digitales, el 10% está en proceso en juegos digitales y habilidades motoras finas, mientras que el 35% está en un nivel de riesgo en ambas variables; es por ello que se determina que tanto los juegos digitales como las habilidades motoras finas se manejan de manera independiente. Concluyendo que el 10% de los escolares está en retraso de coordinación motora fina, el 15% en riesgo, mientras que el 15% es normal; en relación al pensamiento computacional, el 10% está en retraso, el 35% en riesgo y el 55% alcanzó un nivel normal.

Al diseñar el programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, se tuvo en cuenta el diseño gráfico de la propuesta del programa, los aplicativos a trabajar, entre ellos: Scratch Junior, Scratch 3.0, Lightbot Hourly el Codificador de Nieve, en el marco de las dimensiones trabajadas del programa de herramientas digitales, entre ellas: Adquisición de la información, codificación de la información, recuperación de la información y apoyo al procesamiento, las mismas que están refrendadas con teorías científicas como el conectivismo, constructivismo, construccionismo y el pensamiento computacional explicitados en sus dimensiones: análisis de datos, algoritmos, abstracción, descomposición y simulación y automatización.

El programa se diseñó teniendo en consideración los aportes teóricos del enfoque construccionista, donde el alumno será el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, dando paso así al aprender haciendo, lo cual le dará una experiencia educativa significativa. Se fomentará el aprendizaje activo, la experimentación y la resolución de problemas, brindando a los estudiantes la oportunidad de construir su propio conocimiento a través de la interacción con las herramientas digitales. Al iniciar el desarrollo del programa, se aplicará un pretest (prueba específica para medir el nivel de pensamiento computacional) a los alumnos de V Ciclo. Luego se pasará a la aplicación del programa de herramientas digitales para mejorar el nivel de pensamiento computacional en los alumnos de quinto y sexto grado de la RER MAFORSA y, para verificar si mejoraron el nivel de pensamiento computacional, se evaluará con un postest.

Esta propuesta se correlaciona a nivel internacional con los hallazgos alcanzados de Caballero (2020), quien puso en marcha en España un estudio utilizando escenarios de robótica educativa y programación en el nivel secundario. Los resultados señalan que el programa de pensamiento computacional permitió alcanzar resultados favorables, porque las actividades realizadas fomentaron comportamientos positivos y habilidades sociales entre estudiantes, además de una gran motivación por la robótica educativa, alcanzando contribuciones importantes al conocimiento científico desde temprana edad de los estudiantes.

De la misma manera, Mantilla (2022) desde Colombia busca incorporar al sistema educativo la tendencia computacional en secundaria mediante la propuesta didáctica de alfabetización digital. Los resultados refieren una relación positiva directa entre el ecosistema virtual de aprendizaje y el pensamiento computacional, conllevando mejorar los aprendizajes de los estudiantes, permitiendo maximizar la creatividad para el diseño de algoritmos y programación, en contraposición a la mayoría de los jóvenes que en su mayoría son consumidores.

A nivel nacional, los hallazgos de Flores (2019) dan consistencia al programa propuesto porque a través del modelo holístico de pensamiento computacional con código-alfabetización. Se demostró que el pensamiento computacional se ve influenciado por el prototipo de software aplicado en base a fundamentos pedagógicos y conceptos de sistemas, determinando que el grupo experimental alcanzó el nivel medio- alto de pensamiento computacional con el modelo antes mencionado. Los conceptos de sistemas

utilizados fueron, interacciones de un sistema, cibernética del construccionismo, aplicando una metodología para un entorno web.

Asimismo, Gaona (2021) en Lima analizó los niveles criterial, inferencial, reorganizacional y literal a través de un programa de herramientas educativas digitales. Los resultados nos señalan que existió un avance significativo en el grupo experimental al demostrar una apropiada y adecuada comprensión lectora, alcanzando el 86.67% nivel alto y, reduciéndose los niveles bajo y medio, notándose una gran diferencia en relación al grupo control. Concluyendo: En todas las dimensiones trabajadas se evidenció una mejora significativa, siendo lo más sorprendente los logros alcanzados en el nivel criterial: el 43.33% alcanzó niveles alto y medio, logrando emitir apreciaciones adecuadas y juicios propios a través del análisis y sus comentarios; reduciendo el nivel bajo a 13.33%.

Al aplicar el programa educativo basado en herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del nivel primario, se tuvo en consideración la secuencia metodológica, con lo que se desarrolla cada sesión de aprendizaje en tres momentos: INICIO: En esta etapa, los alumnos escuchan atentamente las indicaciones del docente y se desarrolla la motivación elegida y así mismo se presenta el propósito de la sesión, iniciando una interacción entre los alumnos, participando activamente de la clase. DESARROLLO: En esta fase, se desarrollan las sesiones de aprendizaje programadas, donde los alumnos, participarán interactivamente, utilizando las apps de las tabletas; y CIERRE: En esta etapa se evalúan los avances del alumno, se dialoga con Los estudiantes sobre lo que más les ha gustado de cada sesión de aprendizaje y, finalmente, se hace una reflexión final sobre la importancia de las actividades realizadas.

La concreción del programa educativo se enmarca en el desarrollo de 12 sesiones de aprendizaje correspondientes a las dimensiones de adquisición de la información, codificación de la información, recuperación de la información y apoyo al procesamiento, contextualizadas a las exigencias de las dimensiones: análisis de datos, algoritmos, abstracción, descomposición y simulación y automatización. Entre las sesiones a desarrollar tenemos: Aplicamos la prueba de entrada, exploramos aplicativos de programación, conozco los beneficios de los aplicativos para programar, creando proyectos innovadores de programación, dominando la secuencia en Lightbot Hour, navegando con flechas en Lightbot Hour, descubriendo patrones en Lightbot Hour, explorando los procesos del Codificador de Nieve, descifrando la clave en el Codificador de Nieve, identificando

características con el Codificador de Nieve, elementos de texto con siluetas en Scratch, figuras geométricas con secuencia de imagen en Scratch y creando juegos con programación en Scratch; en ese mismo instante se aplica la evaluación de salida.

Estas actividades propuestas se correlacionan a nivel internacional con los hallazgos de Tadeu y Brigas (2022); desde España desarrollaron una investigación en estudiantes de educación básica a través del análisis de Computer Science Unplugged. Los resultados manifiestan que en Europa se está implementando un enfoque de programación informática en el aula, el mismo que está creciendo exponencialmente y con tendencia internacional, dando respuesta a las exigencias del siglo XXI que incubó las ideas que potencian el lenguaje de programación infantil; la misma que es utilizada como una herramienta para motivar a los estudiantes a pensar de manera reflexiva y crítica en el proceso del pensamiento.

Del mismo modo lo hacen Cueva y Cueva (2020), que analizaron diferentes investigaciones durante 20 años relacionadas con la aplicación de plataformas y herramientas digitales en los diferentes sectores sociales en Ecuador. Los resultados nos señalan que las herramientas digitales están siendo valoradas con el transcurrir del tiempo, permitiendo la eficacia del trabajo docente en tiempos de pandemia, contribuyendo con nuevas formas de enseñar y fomento de nuevas maneras de interrelacionarse.

A nivel nacional, los hallazgos de Huilca et al. (2022) desde Arequipa analizaron las competencias digitales y computacionales en educación superior. Los resultados muestran que el 67% están en el nivel regular de pensamiento computacional, el 17% bajo y solo el 16% en el nivel alto; mientras que el 59% está en el nivel regular, el 19% bajo y el 22% en el nivel alto en competencias digitales. Concluyendo que, para fortalecer, se tiene que capacitar a los docentes para emplear lo aprendido en su jornada laboral.

De la misma manera lo hace Orellana (2022), analizando en las instituciones de Básica Regular el proceso de enseñanza con recursos digitales. Los resultados señalan que son un recurso pedagógico, al demostrar que son amigables y flexibles; es por ello que se pueden utilizar en diferentes tipos de enseñanza. Concluyendo que, durante la COVID-19, se han convertido en herramientas significativas un recurso digital, favoreció la viabilización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo desarrollar megadestreza como la autorreflexión de labor docente, interacción entre agentes educativos.

Al evaluar el efecto del programa educativo basado en herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria a través del postest, después de aplicar el programa de herramientas digitales, el pensamiento computacional de los estudiantes de quinto y sexto grado de la RER MAFORSA se elevó notablemente, siendo la dimensión simulación y automatización con el 91.1%, seguido de algoritmos con el 96.4% nivel logro previsto, muy de cerca la dimensión análisis de datos con el 94.6%, luego la dimensión abstracción con el 87.5% y finalmente la dimensión descomposición con el 73.2%.

La estrategia metodológica socializada por el docente investigadora los maestros del quinto y sexto grado de primaria de la Red Educativa Rural MAFORSA, del distrito de Lonya Grande, Utcubamba, Amazonas, fue asertiva, destacándose en logros alcanzados las cinco dimensiones trabajadas por sobre el 70% (Tabla 13).

Estos resultados se corroboran con los hallazgos internacionales de Caballero (2020) desde España con el propósito de potenciar las habilidades digitales a través de actividades educativas con nuevos códigos de alfabetización con niños en etapa inicial. Los resultados nos indican que el programa aplicado a través de sus actividades propuestas fomenta comportamientos y habilidades sociales positivos entre estudiantes e integrantes de la comunidad educativa. Concluyendo que la robótica fue la actividad en la que los alumnos mostraron mayor motivación e interés para construir sus conocimientos y mejorar sus aprendizajes. La robótica permitió manejar información científica del pensamiento computacional, valorando que las habilidades digitales se tienen que trabajar desde la educación inicial.

De la misma manera, Vaillant et al. (2020), desde Uruguay, analizó y describió plataformas digitales en ingresantes del nivel secundaria. Entre los resultados destaca la poca utilización de las plataformas y herramientas digitales; siendo los smartphones los recursos digitales más utilizados por los docentes, concentrándose en dos aplicaciones: la GeoGebra y la PAM (Plataforma Adaptativa Matemática). Concluyendo que las herramientas digitales existentes no son aprovechadas óptimamente en las matemáticas, obteniendo niveles bajo y moderado en su uso, para revertir esta situación es de urgencia la creación de un modelo disruptivo techno pedagógico del profesorado, contemplando el siguiente orden: teléfono celular, computadora, laptop y Tablet, además de su edad y formación profesional con título pedagógico.

A nivel nacional, estos resultados se corroboran con los hallazgos de Paucar et al. (2022), quienes desarrollaron en estudiantes de primaria el pensamiento computacional, utilizando cuatro modelos de robots educativos en Huancavelica, convencidos de que este desafío se puede alcanzar con o sin aparatos tecnológicos y computadoras. Los resultados indican que los conceptos computacionales empleados fueron operadores y manipulación de datos, condicionales, paralelismo, eventos, ciclos y secuencias; aplicados en la región más pobre del país donde los estudiantes de educación primaria enfrentan grandes brechas en el acceso a la tecnología y la educación.

Del mismo Gonzales (2021) realizó una investigación en estudiantes de educación superior sobre competencias digitales con las herramientas virtuales. La universidad de Oxapampa está en un nivel intermedio sobre el manejo de herramientas virtuales y en competencias digitales el 70% avanzado. Concluyendo que, para lograr los objetivos trazados sobre competencias digitales en los diferentes temas abordados en la educación superior, se tiene que aprovechar las herramientas virtuales como recurso de exploración e indagación en los diferentes espacios de aprendizaje y conformación de colaboradores y comunidades virtuales.

Al verificar el efecto del programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, a través de la aplicación del pre y post test, se constató el avance obtenido con la aplicación del programa de herramientas digitales desarrollando el pensamiento computacional, de la siguiente manera: análisis de datos pasó de 17.9% al 94.6% nivel logro previsto, algoritmos de 17.9% a 96.4%, abstracción de 5.4% a 87.5%, descomposición de 53.6% a 73.2% y finalmente simulación y automatización de 14.3% a 91.1% (Tabla 14).

Estos resultados se corroboran con los hallazgos de Ayala (2020), cuyos resultados nos señalan que los docentes son los agentes educativos indicados para diseñar experiencias de aprendizaje que pongan en práctica las herramientas computacionales que permitan la construcción de modelos mentales con retos de simulación. Y el aporte de Quintana et al. (2020), que sacan a la luz la transición gradual que se está gestando entre la modernidad y la postmodernidad y la progresiva adaptación al contexto científico y tecnológico, desafiando al ser humano a resolver problemas haciendo uso de las herramientas tecnológicas. Concluyendo que las instituciones y personas en la actualidad están enfrentando cambios bruscos de adaptación en su comunicación y modos de vida.

VI. CONCLUSIONES

1. Los estudiantes del V Ciclo de Primaria de la RER MAFORSA de Lonya Grande, antes de aplicar el programa educativo en herramientas digitales, requerían mayor atención en las dimensiones algoritmos, alcanzando el 17.9% en inicio, y luego las dimensiones abstracción, simulación y automatización con el 16.1% en inicio.
2. El programa educativo basado en herramientas digitales fue diseñado para ser trabajado en las aulas con los aplicativos Scratch Junior, Scratch 3.0, Lightbot Hour y el Codificador de Nieve, en el marco de las dimensiones trabajadas del programa de herramientas digitales.
3. Durante el desarrollo del programa se desarrollaron doce sesiones de aprendizaje correspondientes a las dimensiones: Adquisición de la información, codificación de la información, recuperación de la información y apoyo al procesamiento, respondiendo a las dimensiones del pensamiento computacional.
4. Los estudiantes del V Ciclo de Primaria de la RER MAFORSA de Lonya Grande, después de aplicar el programa de herramientas digitales, demostraron desarrollar el pensamiento computacional al demostrar el paso en todas las dimensiones a partir del 5.4% al 96.4% en logro previsto.
5. Al verificar el efecto del programa de herramientas digitales, se constató el avance en las dimensiones algoritmos, que inicialmente alcanzó el 17.9% en inicio y abstracción, simulación y automatización con el 16.1% en inicio, ubicándose después de la aplicación del programa entre 5.4% y 96.4% en nivel logro previsto.

VII. RECOMENDACIONES

- A los docentes del nivel primaria de la RER MAFORSA de Lonya Grande, replicar esta experiencia con todos los alumnos de sus instituciones educativas a partir de los resultados obtenidos.
- A los docentes del distrito de Lonya Grande capacitarse con el investigador y aplicar del programa en los aplicativos: Scratch Junior, Scratch 3.0, Lightbot Hour y el Codificador de Nieve, en el marco de las dimensiones trabajadas del programa de herramientas digitales.
- A los directores de las instituciones educativas de la educación primaria del distrito de Lonya Grande, trabajar coordinado con sus docentes de aula para brindar el apoyo en la implementación del programa educativo basado en herramientas digitales.
- A los padres de familia de RER MAFORSA, apoyar a sus hijos para que la implementación del programa basado en herramientas digitales tenga el éxito esperado por los docentes y la comunidad educativa.
- A los especialistas del área de Gestión Pedagógica de la UGEL – Utcubamba, tomar como referencia los resultados alcanzados en la presente investigación para a futuro implementar programas basados en herramientas digitales.

VIII. PROPUESTA

Programa de herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, Amazonas.

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1.	Denominación	: PROGRAMA DE HERRAMIENTAS DIGITALES
1.2.	Centro de aplicación	: Red Educativa Rural “Maestros Forjadores del Saber” (RER MAFORSA), Lonya Grande, 2023
1.3.	Participantes	: Estudiantes del V ciclo primaria
1.4.	N° de alumnos	: Grupo experimental: 56 estudiantes
1.5.	Duración	: 2 mes, inicio: mayo y término: junio
1.6.	Horario de trabajo	: Extracurricular
1.7.	Investigador	: Mg. CORREA LARREA, José Ronald
1.8.	Asesores	: Dra. FERNÁNDEZ OTOYA, Fiorela Anaí

II. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo General

Desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del nivel primaria a través de herramientas digitales de los estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, del Distrito de Lonya Grande, 2023

2.2. Objetivos Específicos

- Seleccionar las estrategias metodológicas más adecuadas para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.
- Organizar y diseñar correctamente las estrategias metodológicas con el fin de lograr un nivel alto del pensamiento computacional.
- Aplicar las estrategias metodológicas, usando los App de las tabletas.
- Evaluar continuamente el desarrollo del pensamiento computacional.

III. DISEÑO GRÁFICO DEL PROGRAMA:

Figura 1. Diseño de Programa de herramientas digitales



IV. FUNDAMENTACIÓN:

Mediante el análisis de los resultados del diagnóstico aplicado a los alumnos del V ciclo de Educación Primaria de la Red Educativa Rural “Maestros Forjadores del Saber” (RER MAFORSA), en el año 2023, se verificaron deficiencias en el pensamiento computacional. Por ello, se propone la implementación de un programa de estrategias basado en herramientas digitales para abordar estas dificultades; para ello, se tiene en cuenta las teorías del Conectivismo para la era digital, propuesto por George Siemens; según Ortiz

y Corrêa (2020), considera que el aprendizaje con la influencia de las tecnologías permite reconocer nuevos patrones y conexiones de aprendizaje. Para Hernández (2008), la teoría constructivista según Piaget es la segunda corriente pedagógica después del conectivismo, que el estudiante, al hacer uso de ordenadores, permite que exprese sus conocimientos de manera creativa y reflexiva. Seymour Papert (citado por Solórzano, 2009), pionero de la teoría del Construccinismo, afirma que ante las exigencias sociales ha permitido que no solo la tecnología esté presente, sino también la psicología cognitiva, donde la unión de ambas permite la reflexión de los procesos didácticos y pedagógicos. Esta propuesta también se fundamenta en la teoría de pensamiento computacional de Jeannette (2016); en su condición de docente universitaria, utilizó el término de pensamiento computacional por primera vez para identificar el pensamiento de un científico de computadoras y los beneficios que esta acarrearía a los ciudadanos del mundo.

Para lograr el aprendizaje, la aplicación y la utilidad que brindan las herramientas digitales usando las tabletas, vamos a desarrollar 12 sesiones de aprendizaje, utilizando las apps de software gratuito y sin conexión a internet como: Scratch Junior, Scratch 3.0, Lightbot Hour y el Codificador de Nieve de las tabletas del MINEDU. La primera sesión será para evaluarlos con un test de entrada y medir el nivel en que se encuentran los estudiantes antes de aplicar el programa; luego se desarrollarán las sesiones de aprendizaje utilizando las herramientas digitales y, para verificar si mejoraron su nivel de pensamiento computacional, la última actividad será para aplicar el post test.

V. JUSTIFICACIÓN:

El programa, se basa en el déficit de pensamiento computacional que se encuentra en nuestro país. Hoy los niños son nativos digitales, pero la tecnología no la usan adecuadamente; a partir de ello hemos planificado este programa de herramientas digitales, que busca mejorar la calidad de la educación, modernizar y potenciar el rol de los docentes; además, pretende fortalecer las capacidades, habilidades y destrezas en los estudiantes del Nivel Primario.

Conscientes del avance tecnológico y del uso de nuevas herramientas, y con la llegada de las tabletas a las Instituciones Educativas de la zona rural en nuestro país, estas deben ser aprovechadas por los estudiantes y docentes, usándolas como una herramienta pedagógica y no solo tecnológica. Esto les permitirá adquirir habilidades y competencias

relacionadas con la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento lógico y el trabajo colaborativo, aspectos fundamentales para su formación integral y su preparación para el mundo digital. Por lo que este Programa constituye una experiencia innovadora que busca conocer las apps de las tabletas como un recurso educativo que contribuye a mejorar el nivel de pensamiento computacional de los estudiantes del V ciclo de Educación Primaria, distrito de Lonya Grande.

VI. METODOLOGÍAS:

El presente programa se desarrollará utilizando el enfoque construccionista, donde el alumno será el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, dando paso así al aprender haciendo, lo cual le dará una experiencia educativa significativa. Se fomentará el aprendizaje activo, la experimentación y la resolución de problemas, brindando a los estudiantes la oportunidad de construir su propio conocimiento a través de la interacción con las herramientas digitales.

Al iniciar el desarrollo del programa, se aplicará un pretest (prueba específica para medir el nivel de pensamiento computacional) a los alumnos de V Ciclo. Luego se pasará a la aplicación del programa educativo basado en herramientas digitales para mejorar el nivel de pensamiento computacional en los alumnos de quinto y sexto grado de la RER MAFORSA y, para verificar si mejoraron el nivel de pensamiento computacional, se evaluará con un postest.

La secuencia metodológica con la que se va a desarrollar cada sesión de aprendizaje es en tres momentos:

INICIO: En este momento, los estudiantes escuchan atentamente las indicaciones del docente y se desarrolla la motivación elegida y así mismo se presenta el propósito de la sesión, iniciando una interacción entre los estudiantes, participando activamente de la clase.

DESARROLLO: En esta fase, se desarrollan las sesiones de aprendizaje programadas, donde los estudiantes participarán interactivamente, utilizando los aplicativos de lenguaje de programación instalados en las tabletas.

CIERRE: En esta etapa se evalúan los avances del estudiante, se dialoga con los estudiantes sobre lo aprendido y las dificultades de cada sesión de aprendizaje.

También se hace una reflexión final sobre la importancia de las actividades realizadas.

VII. ESTRUCTURA TEMÁTICA:

N°	Nombre de la sesión	Indicador	Dimensión
01	Aplicamos la prueba de entrada	Diagnosticar el nivel de pensamiento computacional, aplicando un pretest	Adquisición de información
02	Explorando aplicativos de programación	Identificar los aplicativos Scratch Junior, Scratch, Lightbot Hour y el Codificador de Nieve.	
03	Conozco los beneficios de los aplicativos para programar	Manejar información de los beneficios de los aplicativos aprendidos.	
04	Creando proyectos innovadores de programación	Crear proyectos utilizando los aplicativos.	
05	Dominando la secuencia en Lightbot Hour	Identificar la secuencia del programa Lightbot Hour.	Codificación de la información (Lightbot Hour)
06	Navegando con flechas en Lightbot Hour	Utilizar el lenguaje de las flechas para llegar a un punto determinado.	
07	Descubriendo patrones en Lightbot Hour	Descubrir el número escondido siguiendo un patrón.	
08	Explorando los procesos del Codificador de Nieve	Descubrir los procesos que lo conforman el aplicativo el Codificador de Nieve.	Recuperación de la información
09	Descifrando la clave en el Codificador de Nieve	Encontrar la clave del desplazamiento que falta	

10	Identificando características con el Codificador de Nieve	Descubrir las características según la imagen.	(El Codificador de Nieve)
11	Elementos de texto con siluetas en Scratch	Identificar los elementos de un texto utilizando siluetas.	
12	Figuras geométricas con secuencia de imagen en Scratch	Crear un texto con secuencia de imagen.	Apoyo al proceso de información
13	Creando juegos con programación en Scratch	Crear juegos con lenguaje de programación.	(Scratch)
14	Aplicamos la prueba de salida	Medir el nivel de pensamiento computacional, aplicando un post test	

VIII. MATERIALES Y RECURSOS

2.2. Material humano:

- Alumnos
- Docentes
- Padres de familia

2.3. Recursos didácticos

- Tabletas
- Papelotes
- Plumones
- Tizas

IX. PRESUPUESTO:

PARTIDAS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
A. BIENES			298.00
Borrador para pizarra	2 unidades	5.00	10.00

José Ronald Correa Larrea

Plumones	24 unidades	2.00	48.00
Papelotes	2 millares	15.0	30.00
Cinta adhesiva	5 unidades	2.00	10.00
Lápices	50 docenas	20.00	100.00
Borrador	50 unidades	2.00	100.00
B. SERVICIOS			580.00
Fotocopiado de impresión de test	1000 unidades	0.10	100.00
Alquiler de 1 Data Show x los 12 días	12 días	40.00	480.00
TOTAL (A + B)		S/.	878.00

X. EVALUACIÓN:

La evaluación del programa se realizará mediante lo siguiente:

- **DIAGNÓSTICA.** De inicio se aplicará el Pretest para medir el nivel de pensamiento computacional de los estudiantes.
- **PROCESO.** Pruebas objetivas, cuestionarios, fichas de observación, durante las sesiones de aprendizaje. Para comprobar si se está cumpliendo los objetivos específicos.
- **EVALUACIÓN DE RESULTADOS.** Se aplicará el Post test para verificar si los estudiantes han mejorado su pensamiento computacional.

Las sesiones de aprendizaje, junto con sus respectivas listas de cotejo, están disponibles en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/folders/1WNgF25putJLrEb4gLhvNQrv55T8rbjwp?usp=sharing>

REFERENCIAS

- Alarcón, A. (2019). Educational programs: what has their construction been based on during the last decade? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4, 387-398.
<https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1592>
- Alva, A. & Augusto, C. (2018). *Nivel de pensamiento computacional en estudiantes de sexto grado de primaria del colegio Altair de La Molina*. 32.
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/92000b6a-56ca-470b-a698-b5926624bcd4>
- Arévalo, J. A. (2020, agosto 25). Metodología de la investigación_ serie integral por competencias. *Universo Abierto*.
https://universoabierto.org/2020/08/25/metodologia-de-la-investigacion_-serie-integral-por-competencias/
- Ayala, J. (2020). Use of computational simulation tools for the construction of mental models.
<https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/156267>
- Bermeo, A. (2021). View of Computational Thinking, an educational strategy in times of pandemic | Innoeduca. *International Journal of Technology and Educational Innovation*. <https://revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/10593/12891>
- Blanco, L., E., Blanco, S., Vicuña, L., López, A., Oseda, D., Blanco, L., Blanco, S., Vicuña, L., López, A. & Oseda, D. (2022). Digital tools in the blended learning process in Peruvian Dental Education during the COVID-19 Pandemic. *Heredian Stomatological Magazin* 32(3), 319-328. <https://doi.org/10.20453/reh.v32i3.4291>
- Caballero, Y. A. (2020). Development of computational thinking in Early Childhood Education through learning scenarios with programming challenges and educational robotics.
<https://doi.org/10.14201/gredos.142799>
- Camargo, A. (2021). Computational thinking skills in teachers in training at La Gran Colombia University.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862021000200135

- Camayo, A. B. (2021). *Desarrollo del pensamiento computacional utilizando geogebra, para fortalecer la dimensión algorítmica, en docentes de primaria del colegio san francisco de Asís de Aali*. 229. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/7b1fd365-958a-46be-b84b-9f3d2d9acd13>
- Carpio, E. (2020). *La creatividad y el uso de las estrategias de aprendizaje "ACRA" (adquisición, codificación, recuperación y apoyo) en los estudiantes del primer año de la Facultad Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/11644>
- Cossío, P. & Cossío, P. (2021). Computational Thinking: Associated Skills and Didactic Resources. A systematic review. *Educational Innovations Magazine*, 23(SPE1), 178-189.
<https://doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3693>
- Cueva, D. & Cueva, D. (2020). La tecnología educativa en tiempos de crisis. *Conrado*, 16(74), 341-348. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1370>
- De la Peña, G. & Velázquez, R. (2018). Algunas reflexiones sobre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(2), 31-44. <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/3074>
- Dirección Regional de Amazonas. (2020). *Más de ocho mil alumnos de Amazonas conectados con el mundo gracias a implementación de PIP sobre uso de recursos tecnológicos*.
<https://www.gob.pe/institucion/regionamazonas-dre/noticias/542917-mas-de-ocho-mil-alumnos-de-amazonas-conectados-con-el-mundo-gracias-a-implementacion-de-pip-sobre-uso-de-recursos-tecnologicos>
- Estrada, B. & Pinto, A. (2021). Análisis comparativo de modelos educativos para la educación superior virtual y sostenible*. *Entramado*, 17(1), 168-184. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/6131>
- Fernando, S. & García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 98-112.
<https://revistas.uh.cu/rces/article/view/3488>
- Flores, E. (2019). Modelo holístico de código-alfabetización en el desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria. *Universidad Nacional Federico Villarreal*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3735>

- Fonden, J. & Fonden, J. (2020). Importance of abstract thought. Your training in learning Programming. *EduSol*, 20(72), 122-135.
https://www.researchgate.net/publication/349379214_Importancia_del_pensamiento_abstracto_Su_formacion_en_el_aprendizaje_de_la_Programacion_Importance_of_abstract_thinking_His_training_in_learning_programming
- Fuente, H. A. de la, & García, A. P. (2018). Assessment of Computational Thinking in Primary Education. *RIITE Interuniversity Journal of Research in Educational Technology*.
<https://doi.org/10.6018/riite/2017/267411>
- Fundación telefónica. (2021). *Pensamiento computacional*. Fundación Telefónica España.
<https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/618>
- Gamito et al. (2022). *El desarrollo del pensamiento computacional en educación: Valoración basada en una experiencia con Scratch | Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*.
<https://revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/12093>
- Gaona, G. (2021). Programa de herramientas educativas digitales en la comprensión lectora de los estudiantes de primaria de una institución educativa pública. *Repositorio Institucional - UCV*.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73141>
- Gonzales, J. (2021). Influencia de herramientas virtuales en el desarrollo de competencias digitales en estudiantes de educación superior, Oxapampa, 2021. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71196>
- Granda, L., Espinoza, E., Mayon, S., Granda, L., Espinoza, E. & Mayon, S. E. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/886>
- Guiza, R. & Bennasar, F. (2021). Computational thinking, an educational strategy in times of pandemic. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), Art. 1. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.10593>
- Hernández, S. R. (2008). The constructivist model and the new technologies, applied to the learning process. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2).
<https://doi.org/10.7238/rusc.v5i2.335>
- Hernández, R. & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación.
<http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>

- Huamán Hidalgo, H. (2021). Juegos digitales y su relación con la habilidad motora fina en las niñas y niños de tres años de la institución educativa inicial N° 203, distrito Camporredondo, 2019. *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - UNTRM*. <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2483>
- Huarte, J. (2020). *Plataformas de simulación y aprendizaje*. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-77852020000100025
- Huillca, H., Choque, L. & María, A. (2022). *El pensamiento computacional y las competencias digitales docentes en estudiantes de Arequipa*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4866084>
- Jeannette M. Wing, J. (2016). Jeannette M. Wing y el Pensamiento Computacional. *How I Learned Code - Actividades con niños en Sevilla*. <https://howilearnedcode.com/2016/10/el-pensamiento-computacional-jeannette-m-wing/>
- León, J. (2019). ¿Qué es el pensamiento computacional? *Programamos*. <https://programamos.es/que-es-el-pensamiento-computacional/>
<https://programamos.es/etiqueta/pensamiento-computacional/>
- Mantilla, R. (2022). *Propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional desde un ecosistema digital. Caso: Colegio técnico Vicente Azuero de Colombia*. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/158247>
- Marín, E. M. (2020). Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de ingenierías para la comprensión óptima de la matemática. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2793210>
- MINEDU. (2021, marzo 7). Técnicas e instrumentos de evaluación 2021 – minedu. *Mathtic*. <https://www.mathtic.com/2021/03/07/tecnicas-e-instrumentos-de-evaluacion-2021-minedu/>
- Miranda, M. & Villasís, M. (2019). The research protocol VIII. The ethics of research on human beings. *Allergy Magazine Mexico*, 66(1), 115-122. <https://doi.org/10.29262/ram.v66i1.594>
- Monjelat, N. & San Martín, P. (2018). Programming with Scratch in educational contexts: Assimilate guidelines or co-build Technologies for Social Inclusion? *educational praxis*, 20(1), 61-71. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2016-200106>

- Montes, N. (2021). *El uso de los resultados de las pruebas de evaluación de los aprendizajes en el planeamiento de las políticas educativas en Argentina: Informe nacional—UNESCO*. Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379598>
- Orellana, C. (2022). *Vista de Uso de las herramientas digitales en los centros públicos de educación secundaria | Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/482/936>
- Ortiz, J. & Corrêa, T. (2020). Pedagogical aspects of connectivism and its relationship with social networks and ecologies of learning. *Brazilian Magazine of Education*, 25. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250026>
- Pablo, C. (2022). *Pensamiento computacional, una competencia más allá de la programación*. <https://telos.fundaciontelefonica.com/la-cofa/pensamiento-computacional-una-competencia-mas-alla-de-la-programacion/>
- Padrón, N., Planchart, S. & Reina, M. (2021). Approach to a definition of computational thinking. *RIED-Iberoamerican Journal of Distance Education*, 24(1), Art. 1. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Parra, C., Rhea, B., Gómez, C., Parra, C., Rhea, B. & Gómez, C. (2019). Methodological procedure for the study of servuctive restoration processes. *Accounting and administration*, 64(1), 0-0. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1405>
- Paucar, R., Villalba, K., Arias, D., Le, N., García, G. & Frango, I. (2022). Evaluation of Computational Thinking using four educational robots with primary school students in Peru. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23. <https://doi.org/10.14201/eks.26161>
- Pérez, J. (2021). *Definición de programa educativo—Definicion.de*. Definición.de. <https://definicion.de/programa-educativo/>
- Pérez, L., Burguet, I., González, W., Reyes, D., Pérez, L., Burguet, I., González, W. & Reyes, D. (2021). Current trends in the development of computational thinking from the teaching-learning process of Discrete Mathematics. *Cuban Journal of Informatics Sciences*, 15(4), 131-145. https://www.researchgate.net/publication/363693728_Tendencias_actuales_del_de_sarrollo_del_pensamiento_computacional_desde_el_proceso_de_ensenanza-aprendizaje_de_la_Matematica_Discreta_Current_trends_in_the_development_of_computational_thinking_from_th

- Piazza, A. & Mengual, S. (2020). Computational thinking and coding in primary education: Scientific productivity on SCOPUS. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 59, 147-181. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/79769>
- Piza, N., Amaiquema, F., Beltrán Baquerizo, G. E., Piza Burgos, N. D., Amaiquema Márquez, F. A. & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1162/1167>
- Quintana, M., Careaga, M. & Fuentes, C. (2020). Critical and prospective analysis of online education in pandemic and post-pandemic contexts. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(2), Art. 2. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.23-32>
- Quintero, J. & Quintero, J. L. (2020). Las tecnologías de la información y las comunicaciones como apoyo a las actividades internacionales y al aprendizaje a distancia en las universidades. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 366-373. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1463>
- Rojas, P. (2017, septiembre 4). Investigación e Innovación Metodológica: población y muestra. *Investigación e Innovación Metodológica*. <http://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/2017/09/poblacion-y-muestra.html>
- Romero, A. & Villamizar, Y. del P. C. (2021). Influence of computational thinking on the cognitive abilities of problem-solving methods. *Pedagogical Horizons*, 23(2), Art. 2. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop-23206>
- Rosales, M. (2019). *Pensamiento computacional y la resolución de problemas de matemática en estudiantes de primaria en Lima Cercado, 2019*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_28f1f5168a89cbd9735b5f7b8a5d10e4/Details
- Santamaría, L. & Mendoza, J. (2009). Herramientas en 3d para el modelado de escenarios virtuales basados en logo. Estado del arte. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 19(2), 77-94. <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1476>
- Segura, J., Nebot, M., Mon, F. & Novella, M. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1). <https://www.redalyc.org/journal/3314/331459398009/html/>

Solórzano, C. M. V. (2009). Socio-techno-pedagogical reference for the digital age.

7.

<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895005.pdf>

Tadeu y Brigas. (2022). *El pensamiento computacional en educación infantil: Una análisis a través del Computer Science Unplugged | Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. Continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales.* <https://recyt.fecyt.es/index.php/RIFOP/article/view/94881>

Téllez, M. (2019). Computational Thinking: A 21st Century Skill. Higher education, 6(1), 23-32.

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-82832019000100007&script=sci_abstract%A1nTiqueElizabeth2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[82832019000100007&script=sci_abstract%A1nTiqueElizabeth2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-82832019000100007&script=sci_abstract%A1nTiqueElizabeth2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tique, E. & Neira, W. (2019). *Implementación de una estrategia didáctica de programación para la formación de habilidades de resolución de problemas en.* 201. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14875/Guzm%C3>

Torres, C. (2021). Connectivism and neuroeducation: Transdisciplines for training in the digital age. *Ciencia ergo-sum*, 28(1), Art. 1. <https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>

UNESCO. (2021). *El aporte de la inteligencia artificial y las TIC avanzadas a las sociedades del conocimiento: Una perspectiva de derechos, apertura, acceso y múltiples actores—UNESCO* Biblioteca Digital. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375796>

Vaillant, D., Zidán, E. & Biagas, G. (2020). Use of digital platforms and tools for teaching Mathematics. *Essay: Evaluation and Public Policies in Education*, 28, 718-740. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>

Valverde, A., Bardales, L. & Solís, B. (2022). *Modelo Logístico Ordinal de los Factores Asociados al Nivel de Uso de Recursos Digitales en Docentes Universitarios en el Contexto de la COVID-19.* 74-78. <https://doi.org/10.54808/CICIC2022.01.74>

Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010

Velasco, M. & Velasco, M. (2020). Algorithmic problem solving and learning objects: A review of the literature. *RIDE. Iberoamerican Journal for Educational Research and Development* 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.630>

Ventura, J. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(4), 0-0.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?Idarticulo=76867>

Yoza, C. (2019). *El modelo constructivista, la tecnología y la innovación educativa*.

<https://www.eumed.net/rev/atlanter/2019/08/modelo-constructivista.html>

Esta obra fue diagramada y maquetada en su totalidad por: Jhon Pari Pérez, por encargo de Ediciones AURISEDUCA de Wilfredo David Auris Villegas.

E-mail: edicionesauriseduca@gmail.com

julio, 2026

<https://www.edicionesauriseduca.com>

Resumen

La investigación titulada: Programa de herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, Amazonas. Tiene como objetivo, Determinar el efecto del programa de herramientas digitales para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del V ciclo de Educación Primaria del distrito de Lonya Grande. Investigación de tipo experimental con diseño pre experimental con pre y post prueba, conformada por una muestra de 56 estudiantes de la Red Educativa Rural MAFORSA. El resultado alcanzado es favorable porque se elevó notablemente el desarrollo del pensamiento computacional, siendo más favorecida la dimensión simulación y automatización con el 91.1%, seguido de algoritmos con el 96.4% nivel logro previsto, muy de cerca la dimensión análisis de datos con el 94.6%, luego la dimensión abstracción con el 87.5% y finalmente la dimensión descomposición con el 73.2%. Concluyendo que los estudiantes del V Ciclo de Primaria de la RER MAFORSA de Lonya Grande antes de aplicar el programa en herramientas digitales requerían mayor atención en las dimensiones algoritmos alcanzando el 17.9% en inicio, luego las dimensiones abstracción, simulación y automatización con el 16.1% en inicio.

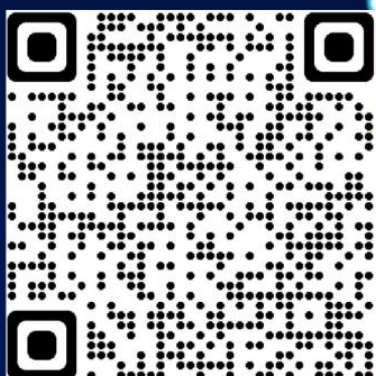
Este libro, titulado Herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, surge como producto de mi tesis de Doctorado en Educación denominada Programa de herramientas digitales para el pensamiento computacional en estudiantes de primaria, Amazonas. El estudio fue desarrollado con estudiantes de quinto y sexto grado de la Red Educativa Rural MAFORSA, ubicada en el distrito de Lonya Grande, región Amazonas.

Una de las principales fortalezas de esta propuesta es que las herramientas digitales utilizadas son apropiadas para trabajar en escuelas rurales, pues pueden instalarse en tabletas, son de fácil uso y varias actividades pueden desarrollarse sin conexión permanente a internet.

Este libro se presenta como una propuesta de mejora educativa que busca que los estudiantes sean prosumidores, capaces de crear, producir y compartir contenidos y soluciones digitales. Es así que la tecnología se convierte en una herramienta pedagógica para desarrollar el pensamiento computacional, la creatividad.

Invito a docentes, investigadores y estudiantes a leer esta obra y descubrir las estrategias innovadoras para fortalecer el pensamiento computacional mediante el uso de herramientas digitales.

El Autor



ISBN: 978-612-4446-46-7



9 786124 446467