

Efectividad de un taller de desarrollo del pensamiento computacional con estudiantes de Educación Básica en un contexto rural

Effectiveness of a computational thinking development workshop with Elementary School students in a rural context

Cinthia Maribel González-Segura*, Michel García-García*✉,
Maximiliano Canché-Euan*, Lizzie Edmea Narváez-Díaz*, Carlos
Miranda-Palma*

González-Segura, C. M., García-García, M., Canché-Euan, M., Narváez-Díaz, L. E., & Miranda-Palma, C. (2025). Efectividad de un taller de desarrollo del pensamiento computacional con estudiantes de Educación Básica en un contexto rural. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 33(95), e7159, <https://doi.org/10.33064/iycuaa2025957159>

RESUMEN

El pensamiento computacional es útil para el desarrollo de diversas habilidades en estudiantes de todos los niveles educativos. En este trabajo se describe la experiencia de promover el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de una escuela primaria rural. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, dirigido a medir el nivel de desarrollo del pensamiento computacional y sus habilidades relacionadas. El muestreo fue no probabilístico, la muestra fue intencional con 40 estudiantes de cuarto a sexto grado de primaria y 6 profesores. Se implementó la metodología del aprendizaje basado en proyectos y un análisis pre-postest para determinar el desarrollo del pensamiento computacional. Los participantes crearon animaciones en Scratch ambientadas con elementos de la cultura maya. Los resultados indican que la metodología implementada mejora el nivel de desarrollo de los pilares del pensamiento computacional: descomposición, abstracción, algoritmos y patrones.

Palabras clave: cultura maya; contexto rural; educación básica; enfoque conectado; lenguaje de programación; pensamiento computacional.

Recibido: 1 de noviembre de 2024, Aceptado: 7 de mayo de 2025, Publicado: 30 de mayo de 2025

* Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán Unidad Multidisciplinaria Tizimín. Calle 48-A No. 207 x 31. C. P. 97700, Tizimín, Yucatán, México. Correo electrónico: gsegura@correo.uady.mx; michel.garcia@correo.uady.mx; maximiliano.canche@correo.uady.mx; lendiaz@correo.uady.mx; cmiranda@correo.uady.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9042-8320>; <https://orcid.org/0000-0003-2003-8412>; <https://orcid.org/0000-0003-0427-5207>; <https://orcid.org/0000-0003-0595-1932>; <https://orcid.org/0000-0002-9692-4851>

✉ Autor para correspondencia

ABSTRACT

Computational thinking is useful for developing various skills in students across all educational levels. This study describes the experience of promoting the development of computational thinking among students in a rural elementary school. The research follows a quantitative approach, aimed at measuring the level of computational thinking development and related skills. The sampling was non-probabilistic, with an intentional sample of 40 students from fourth to sixth grade and 6 teachers. A project-based learning methodology was implemented, along with a pre- and post-test analysis to assess the development of computational thinking. Participants created animations in Scratch, incorporating elements from maya culture. The results indicate that the applied methodology improves the development of the key pillars of computational thinking: decomposition, abstraction, algorithms and patterns.

Keywords: maya culture; rural context; basic education; connected approach; programming language; computational thinking.

INTRODUCCIÓN

El Pensamiento Computacional (PC) es una habilidad útil para abordar problemas complejos y resolverlos eficientemente mediante técnicas y herramientas de informática; su desarrollo es fundamental para todos los individuos y no sólo para los especialistas de computación (Wing, 2006). En este sentido, el PC es una aptitud esencial en el mundo digital aplicado en diversos ámbitos y se ha considerado como una competencia (Méndez Hernández & Fernando Bermúdez, 2023).

Entre las bondades del PC se pueden mencionar habilidades transversales como la capacidad de descomponer problemas complejos en otros más pequeños y manejables; identificar patrones en los datos, desarrollar algoritmos para resolver tareas, analizar datos para extraer información útil; entre otros. Las aplicaciones del PC se extienden a una amplia variedad de campos, desde la ciencia e ingeniería hasta la educación y el arte, por citar algunos. Específicamente en la educación, las bondades anteriores permiten a los estudiantes aprender (León Castillo, 2023) y fomentar habilidades valiosas como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la creatividad; entre otros (Bensley & Spero, 2014; Moreira Chavesta & Cedeño Tuárez, 2024).

Por otro lado, la pandemia de COVID-19 visibilizó el crudo panorama de las desigualdades presentes en todo el mundo, con más agudeza en los países en desarrollo. En México es evidente una marcada diferencia entre los estudiantes que cuentan con acceso a las TIC y los que no. En los últimos años se observa que el PC se ha incluido en algunos países como asignatura en educación básica (Adell Segura, Llopis Nebot, Esteve Mon, & Valdeolivas Novella, 2019; García, 2022; Moreira Chavesta & Cedeño Tuárez, 2024), lo cual aún no ocurre en México, donde la brecha digital es evidente y marca una distancia entre comunidades marginadas y urbanas a pesar de los esfuerzos implementados.

Sin embargo, también ha sido una oportunidad para vislumbrar importantes áreas de oportunidad para que, con ayuda de las tecnologías digitales y las metodologías apropiadas se pueda favorecer la continuidad de la educación, rompiendo barreras

geográficas y temporales al dotar de cobertura, conectividad y apropiación tecnológica a los habitantes de las comunidades (García-Leal, Medrano-Rodríguez, Vázquez-Acevedo, Romero-Rojas, & Berrún-Castañón, 2021).

En la literatura actual se han encontrado investigaciones sobre el desarrollo del PC en niños, con el objetivo de comprender cómo se pueden fomentar y fortalecer estas habilidades en una edad temprana; algunas de ellas muestran que el aprendizaje a través del juego, la exploración, la creación de proyectos; así como el uso de herramientas relacionadas con la programación y la robótica, pueden resultar efectivas (Durango-Warnes, & Ravelo-Méndez, 2020; Sullivan, & Bers, 2018). Estos elementos son fundamentales para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes de educación básica, enfatizando las áreas afines con STEM.

Al respecto, se coincide con diversos autores en que la programación y la robótica son herramientas valiosas para fomentar el PC en los niños; ya que ambas poseen características que pueden ser utilizadas para involucrarlos y motivarlos; permitiéndoles experimentar con algoritmos, secuencias y patrones. Por ejemplo, García García, González Segura y Narváez-Díaz (2019) utilizan kits de robótica y algunos entornos de programación por bloques como estrategias de enseñanza-aprendizaje, en contextos rurales de educación básica. Sin embargo, en estas escuelas los kits de robótica pueden ser menos populares que las computadoras o tabletas debido al costo de adquirirlos y la dificultad de organizar las múltiples piezas que los conforman; mientras que la programación puede desarrollarse desde un dispositivo móvil o alguna computadora con capacidades genéricas, más accesibles.

Por otro lado, para medir el PC existen instrumentos como los desafíos de Bebras (Lehtimäki, Monahan, Mooney, Casey, & Naughton, 2023) y el test de Zapata Cáceres (2022) en contextos desconectados, diferentes al que se describe en este trabajo. Román-González (2015; 2016), así como Román-González y Pérez-González (2024) presentan un test diseñado para evaluar el nivel de desarrollo en educación básica en función de los 4 pilares básicos del PC: descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos; por lo que se consideró que este resulta una herramienta útil para los fines del presente estudio.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la efectividad de un taller de desarrollo del pensamiento computacional para estudiantes de educación básica en comunidades rurales maya hablantes; se busca identificar el incremento en las habilidades relacionadas con la descomposición, la abstracción, el diseño de algoritmos y el reconocimiento de patrones. Adicionalmente, se requiere examinar cómo la integración de elementos culturales propios de la región influye en la motivación y en la adquisición de competencias digitales y transversales.

A partir de las consideraciones anteriores, este trabajo busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida la implementación de un taller de pensamiento computacional, con elementos de la cultura maya, impacta en el desarrollo de habilidades de descomposición, abstracción, algoritmos y patrones, en estudiantes de educación básica de una escuela primaria rural maya hablante?

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque del estudio realizado fue descriptivo, con un diseño pre-postest y un paradigma cuantitativo. La población objetivo fue de 40 estudiantes de los grados 4º, 5º y 6º de educación primaria; de la localidad de Oxkutzcab, Yucatán. En el ciclo escolar 2021-2022 la escuela primaria que colaboró con el estudio tenía una matrícula de 349 estudiantes (192 hombres y 157 mujeres) distribuidos en seis grados con dos grupos (A y B) cada grado.

De acuerdo con los objetivos del proyecto y con los recursos disponibles, se trabajó con estudiantes de los grados 4º, 5º y 6º; quienes formaron la población de 176 estudiantes (95 hombres y 81 mujeres). Esta selección fue por razones pedagógicas, curriculares y logísticas. En primer lugar, estos grados comprenden a estudiantes de entre 9 y 13 años, rango adecuado para aplicar el instrumento de evaluación del pensamiento computacional propuesto por Román-González (2016); que exige comprensión lectora, razonamiento lógico y habilidades básicas de secuenciación y abstracción. Además, en el currículo de educación básica estos grados forman parte del segundo ciclo de primaria; en el cual se promueve el desarrollo de competencias digitales para fortalecer habilidades relacionadas con las áreas STEM.

Desde el punto de vista práctico, fueron los niveles con mayor asistencia presencial durante el periodo de reintegración pospandemia, lo que facilitó la implementación del taller. Asimismo, por recomendación del personal docente, se eligió a estudiantes con mayor autonomía para trabajar de manera individual y colaborativa, y con capacidad para replicar lo aprendido entre sus pares en grados inferiores.

La muestra fue no probabilística conformada por 40 estudiantes, seleccionados de común acuerdo con los profesores de cada grupo; considerando que, en el periodo de realización del estudio comprendido de marzo a junio de 2021, los estudiantes y profesores apenas se estaban reincorporando a las actividades presenciales debido a la pandemia por COVID-19, por lo que asistía cerca de 50% de la población escolar. Así, los participantes que conformaron la muestra fueron seleccionados a partir de los estudiantes que asistían a la escuela de forma presencial de acuerdo con los datos presentados en la tabla 1.

Tabla 1
Distribución de participantes por grado y grupo

Grado	Grupo	Hombres	Mujeres	Estudiantes	Participantes
4	A	16	15	31	7
	B	16	15	31	8
5	A	18	11	29	8
	B	17	13	30	9
6	A	13	14	27	4
	B	15	13	28	4
Total		95	81	176	40

Nota: Elaboración propia.

Se diseñó un taller orientado a promover y evaluar el desarrollo del PC entre los estudiantes de la primaria superior. El taller fue impartido durante tres meses en las instalaciones de la escuela primaria, con una sesión semanal, alternando el desarrollo de competencias digitales básicas y el PC. Debido a la infraestructura disponible se impartió el taller en dos horarios, los cuales fueron consecutivos, con la participación de 20 estudiantes por grupo. En total, se implementaron 20 sesiones, de las cuales 10 se orientaron al desarrollo de competencias digitales y 10 al desarrollo del PC. Cada sesión tuvo una duración de una hora, por lo que cada grupo tuvo 10 horas presenciales efectivas, además del tiempo que cada participante dedicó por su cuenta e iniciativa personal, en horas extra-clase, para localizar materiales solicitados y repasar los temas abordados.

Durante las sesiones del taller los participantes construyeron animaciones guiadas, usando Scratch, el contenido de estas consideró la inclusión de personajes, imágenes de fondo, textos y sonidos en los que se plasmaron elementos culturales de la región y se abordaron temas como el plano cartesiano, las series y secuencias, el cálculo mental, la ortografía, la redacción de textos e historias, entre otros. Estos temas se seleccionaron a partir del diálogo con los profesores de la escuela y de acuerdo con el contenido de sus libros de texto. En la figura 1 se muestran interfaces de algunas actividades desarrolladas.

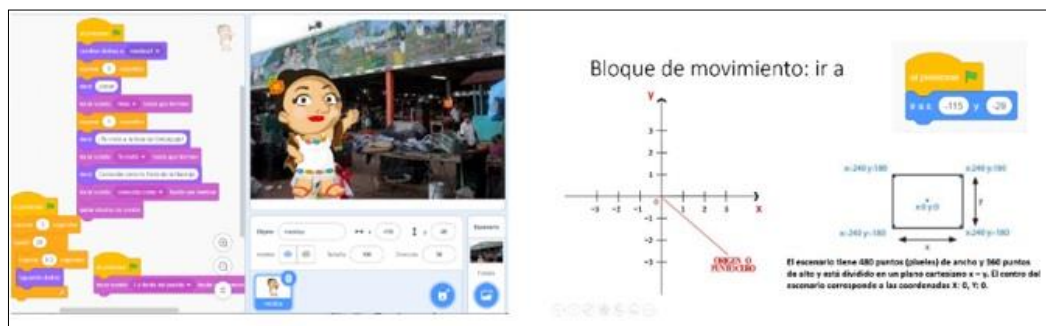


Figura 1. Ejemplos de interfaces de las actividades desarrolladas en el taller.
Elaboración propia.

Las estructuras de programación que se incluyeron en las actividades comprenden: secuencias en varias direcciones, ciclos simples y consecutivos, manejo de sonidos, edición de imágenes; así como manejo de escenarios y personajes, con diferentes disfraces. En las últimas dos sesiones los participantes desarrollaron sus proyectos personales de manera individual o en binas. La temática fue libre y el guion fue decidido por los mismos participantes, quienes empezaron por imaginar la historia de sus proyectos, obtener o crear sus escenarios y personajes; así como los elementos necesarios para concretar las animaciones; se realizaron los siguientes tipos de proyectos: invitaciones, felicitaciones, animaciones, simulaciones deportivas y juegos.

Algunos de los elementos incluidos en el taller y en los proyectos fueron fotografías de la comunidad y lugares sugeridos por los participantes, con los cuales se crearon los escenarios de las aplicaciones. También se crearon personajes a partir de una imagen fija y aplicando el concepto de animación por fotogramas (figura 2). Se incluyeron música regional (boleros y jaranas) y música instrumental, sonidos de los personajes fueron vocalizados por los mismos estudiantes (figura 2). Se incluyeron diálogos entre los personajes, con sonidos y globos emergentes de diálogos textuales.

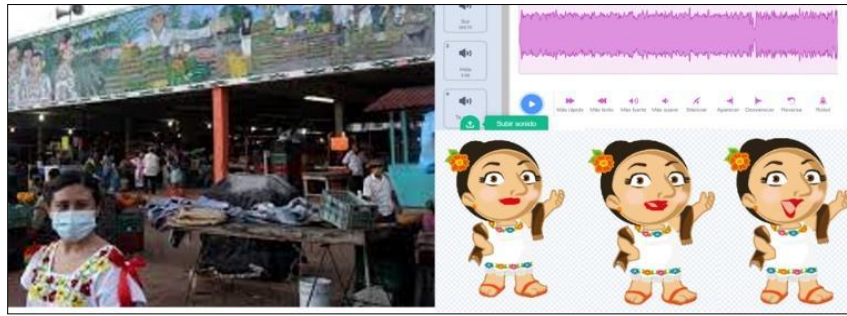


Figura 2. Animación de una mestiza hablando con sonidos grabados por los participantes.
Elaboración propia.

Al final del taller, los autores expusieron de manera voluntaria sus creaciones; esto fue grabado en video, algunos proyectos se ilustran en la figura 3.

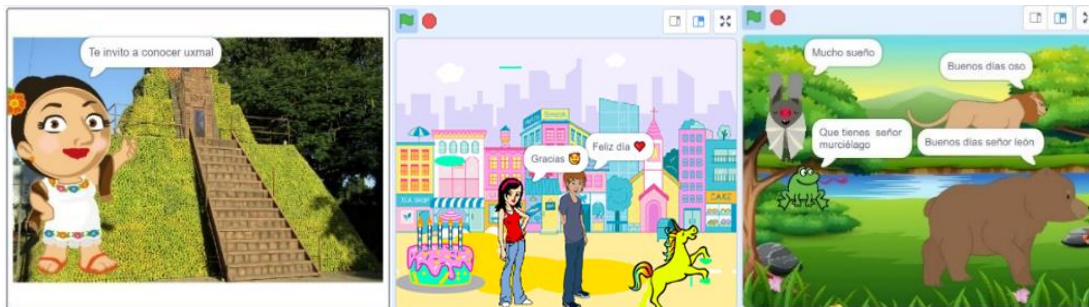


Figura 3. Ejemplos de proyectos realizados por los estudiantes de la escuela.
Elaboración propia.

El contenido del instrumento utilizado en este estudio, denominado *Test de PC* (Román-González, 2015), fue validado por sus autores, a través de un juicio de expertos. La fiabilidad, como consistencia interna del mismo test, en su conjunto fue medida a través del estadístico alfa de Cronbach con un valor de 0.74; el cual puede considerarse un valor aceptable.

Antes de iniciar el taller de capacitación a estudiantes se aplicó el *Test de PC* de modo impreso, por no contar con equipo de cómputo ni infraestructura de red para aplicarlo digitalmente. Después, con las gestiones realizadas se pudo realizar el taller con acceso a Internet, de acuerdo con lo planeado. El test aplicado consta de 28 reactivos de opción múltiple enfocados en la resolución de ejercicios relacionados con el PC y 2 reactivos con escala de Likert de 10 puntos para la autoevaluación del estudiante.¹ Los reactivos de opción múltiple requieren resolver un problema poniendo en práctica habilidades como la abstracción, descomposición, detección de patrones y pensamiento

¹ El instrumento digital está disponible en <https://forms.gle/DRwQAKdgtgnuTLLSs8>

Con el fin de identificar las fortalezas y debilidades de la metodología implementada se diseñaron dos instrumentos para conocer el nivel de satisfacción de expectativas del taller y la percepción de estudiantes y profesores con respecto a las habilidades desarrolladas durante el mismo: la capacidad de atención, perseverancia, trabajo en equipo, resolución de problemas, creatividad y pensamiento lógico. Todos los estudiantes respondieron la encuesta; asimismo, los profesores respondieron reactivos con el mismo contenido que el instrumento de estudiantes, cambiando el enfoque para conocer la percepción de los docentes; cada instrumento incluyó un espacio para expresar comentarios de modo libre.

RESULTADOS

Se realizó un estudio comparativo preliminar, lo cual arrojó indicios de los resultados a obtener al llevar a cabo la secuencia de actividades completa (segundo apartado de esta sección). También se realizó un análisis global, considerando los resultados de todos los ítems (tercer apartado de esta sección). Adicionalmente, se realizó un análisis estadístico, valorando los tres apartados anteriores, considerando 3 casos: (a) comparación de resultados de pretest y postest para ítems 1 al 12; (b) comparación de resultados de pretest y postest para ítems 13 al 28; (c) comparación de resultados de pretest y postest para todos los ítems.

Análisis comparativo respecto a conceptos básicos de PC (ítems 1 a 12)

La figura 6 muestra el desglose de los primeros 12 ítems del test, indicando el concepto computacional en cada uno (A= Direcciones, B= Ciclos, C= Condicional, D= Funciones), la tarea requerida para su resolución y los cuatro pilares evaluados por pregunta (E= Abstracción, F= Descomposición, G= Patrones, H= Algoritmo).

Ítem	Concepto computacional*				Tarea	Capacidades evaluadas**			
	A	B	C	D		E	F	G	H
1	X				Secuenciación	X			X
2	X				Completamiento	X			X
3	X				Depuración	X			X
4	X				Secuenciación		X	X	X
5		X			Secuenciación		X	X	X
6		X			Completamiento		X	X	X
7		X			Depuración	X	X		
8		X			Secuenciación			X	X
9		X			Secuenciación			X	X
10		X			Completamiento		X	X	X
11		X			Depuración	X	X	X	X
12		X			Secuenciación	X	X	X	X

Figura 6. Estructura de los primeros 12 ítems del test de PC, cuyo contenido fue abordado en el taller.

Imagen modificada de Puhlman (2017).

En la figura 7 se visualiza la comparación entre el pretest y el postest respecto a los primeros 12 ítems. El eje horizontal representa el número de reactivo y el vertical el número

de respuestas correctas para cada reactivo. Se observa una mejora en el desempeño global de los participantes.

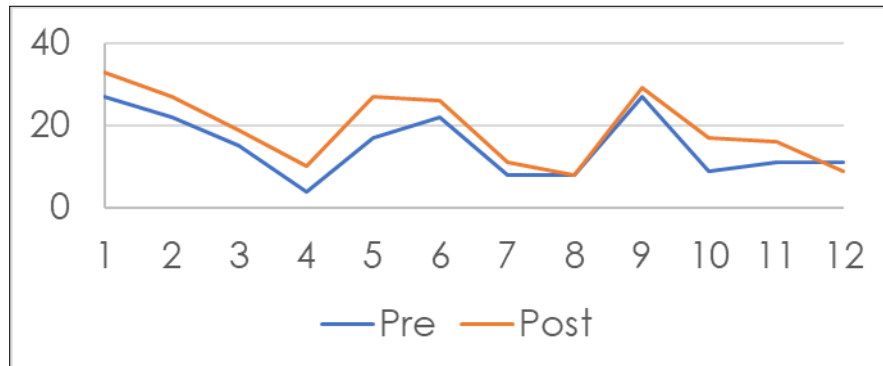


Figura 7. Comparación del total de respuestas correctas de los ítems 1 a 12 en el pretest y en el postest.
Elaboración propia.

Si se comparan de forma global los resultados de estos 12 ítems, se observa que se logró una mejora en el desempeño después de su participación en el taller. En la figura 8 se muestra la cantidad de ítems contestados en grupo de manera correcta, antes (caja izquierda) y después (caja derecha) de la intervención.

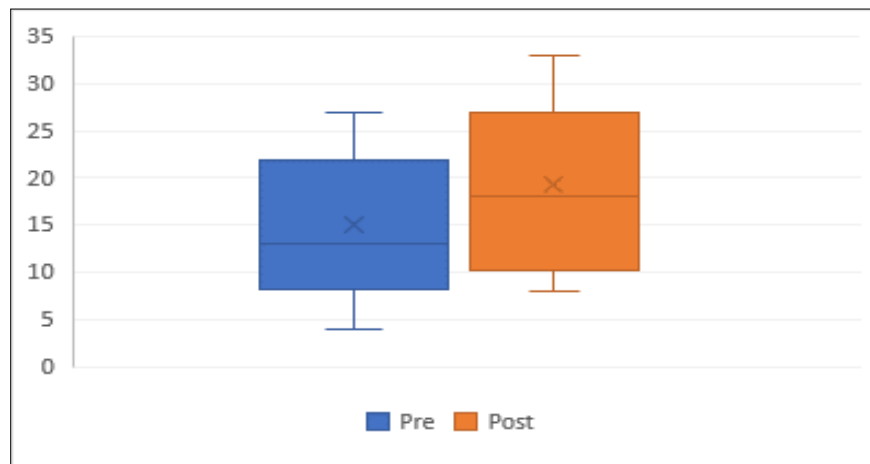


Figura 8. Comparación general entre respuestas de ítems 1 a 12 del pre y postest.
Elaboración propia.

Análisis diagnóstico respecto a conceptos complejos (ítems 13 a 28)

En los ítems 13 al 28 del test se requirió que el participante aplicara conceptos más complejos que en los ítems previos; además de usar ciclos anidados, condicionales y

funciones (figura 9), donde aparecen sombreados los ítems 21 a 24 indicando que el contenido de estos sí pudo abordarse durante el taller porque no requieren condiciones ni funciones; aunque incluyen el uso de ciclos anidados y secuenciales de mayor dificultad, puesto que el nivel de complejidad incrementa a lo largo de la prueba (Román-González, 2015). Dada esta naturaleza incremental del nivel de complejidad del test y ya que diversos conceptos complejos no fueron abordados en el taller, se consideró la evaluación de estos ítems como diagnóstico, con el fin de obtener indicios de mejora en el desempeño de los participantes.

Ítem	Concepto computacional*				Tarea	Capacidades evaluadas**			
	A	B	C	D		E	F	G	H
13			X		Secuenciación	X	X		X
14			X		Secuenciación	X		X	X
15			X		Completamiento	X	X	X	X
16			X		Depuración				X
17			X		Secuenciación			X	X
18			X		Secuenciación			X	X
19			X		Depuración				X
20			X		Completamiento			X	X
21		X			Secuenciación	X	X		X
22		X			Secuenciación	X	X	X	X
23		X			Completamiento	X	X	X	X
24		X			Completamiento				X
25				X	Secuenciación	X	X	X	X
26				X	Completamiento	X	X	X	X
27				X	Secuenciación	X	X	X	X
28				X	Completamiento	X	X	X	X

Figura 9. Estructura de los últimos ítems del test, señalando que el contenido del 21 al 24 fue abordado.

Imagen modificada a partir de Puhlman (2017).

En la figura 10 se visualiza la comparación entre pretest y postest respecto a estos ítems (13 al 28). El eje horizontal muestra el número de reactivo y el vertical el número de respuestas correctas por reactivo. Los resultados obtenidos para estos ítems fueron menores comparados con los primeros 12, se evidencia una mejora en el desempeño de los participantes con excepción de los ítems 18 y 24.

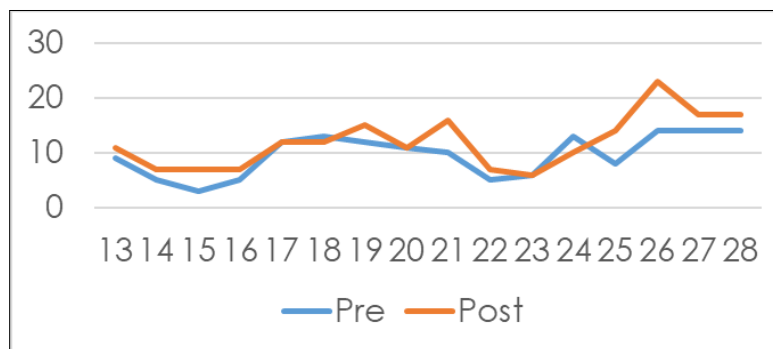


Figura 10. Comparación del total de respuestas correctas de los ítems 13 al 28 en el pre y el postest.

Elaboración propia.

Al comparar de forma global los resultados de estos ítems se observa que se logró una mejora en el desempeño de los participantes después de su participación en el taller. En la figura 11 se muestra la cantidad de ítems contestados en grupo de manera correcta, antes (caja izquierda) y después (caja derecha) de la intervención.

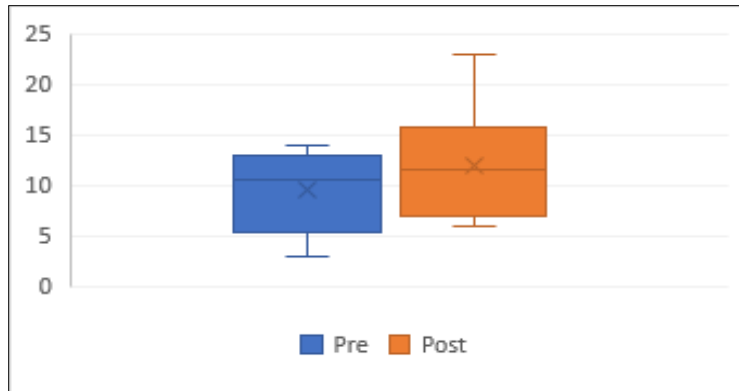


Figura 11. Comparación general entre respuestas de ítems 13 al 28 del pre y el postest.
Elaboración propia.

Análisis comparativo del test completo

Adicionalmente, se realizó un análisis comparativo considerando los resultados de todos los ítems (1 a 28). En la figura 12 la gráfica comparativa entre pretest y postest muestra en el eje horizontal los 28 reactivos del test y en el eje vertical los 40 estudiantes. En el ítem 12 se visualiza una línea vertical para diferenciar los resultados obtenidos para cada conjunto de ítems. Se observa una mejora en los ítems correspondientes a los contenidos abordados en el taller (ítems 1 a 12) y, en general, en el desempeño global de los participantes.

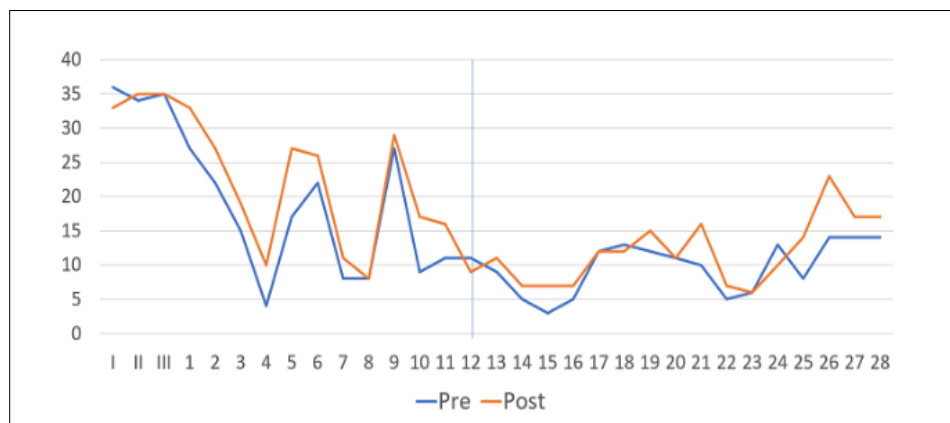


Figura 12. Comparación de ítems entre el pre y el postest.
Elaboración propia.

Se observa que, en general, se logró una mejora en el desempeño después de su participación en el taller. La figura 13 muestra la cantidad de ítems contestados en grupo de manera correcta, antes (caja izquierda) y después (caja derecha) de la intervención.

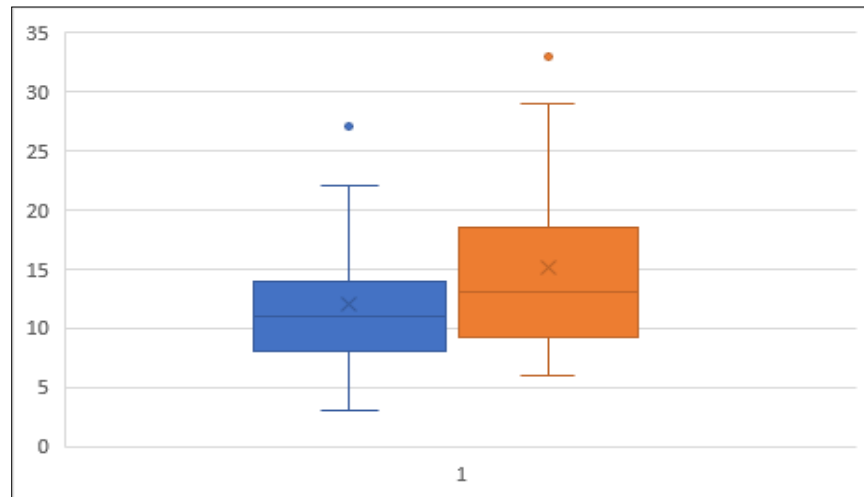


Figura 13. Comparación general entre respuestas del pre y el postest. Elaboración propia.

Análisis estadístico de los resultados obtenidos del pretest y del postest

Se realizó un análisis estadístico para comparar los resultados obtenidos del pretest y postest, estableciendo tres casos: (a) comparación de los resultados de los ítems 1 al 12 del pretest y postest; (b) comparación de los resultados de los ítems 13 al 28 del pretest y postest; y (c) comparación de los resultados de todos los ítems (1-28) del pretest y postest. Los ítems se aplicaron en dos momentos (antes y después de la intervención), las muestras son dependientes (mismo sujeto, dos muestras), la unidad experimental es el reactivo y la variable de respuesta es el número de respuestas correctas.

Considerando que se pretende comparar las valoraciones obtenidas de ambas mediciones (pretest contra postest) y debido a que la intención del estudio recae en una variable ordinal y con escala discreta, para los tres casos se usó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para la diferencia de medianas. La tabla 2 muestra las hipótesis planteadas y los resultados de las pruebas para cada caso, se observa en cada prueba de Wilcoxon para diferencia de medianas (pruebas de cola izquierda) un p -valor <menor, mayor> a 0.05; por tanto, se <aceptan, rechazan> en todos los casos las hipótesis nulas (H_{01} , H_{02} y H_{03}). Esto es evidencia de que el número mediano de respuestas correctas en el pretest y el número mediano de respuestas correctas en el postest son significativamente <iguales, diferentes en favor del postest> para cada caso.

Tabla 2
Resultados de las pruebas de Wilcoxon para diferencia de medianas

Variables	Hipótesis	Valor del estadístico Wilcoxon	P-valor
M1= Número mediano de respuestas correctas en el pretest 1-12 M2= Número mediano de respuestas correctas en el postest 1-12	H01: M1 - M2 = 0 Vs. H11: M1 - M2 < 0	1.5	0.001465
M1= Número mediano de respuestas correctas en el pretest 13-28 M2= Número mediano de respuestas correctas en el postest 13-28	H02: M1 - M2 = 0 Vs. H12: M1 - M2 < 0	8.5	0.003662
M1= Número mediano de respuestas correctas en el pretest 1-28 M2= Número mediano de respuestas correctas en el postest 1-28	H03: M1 - M2 = 0 Vs. H13: M1 - M2 < 0	15.5	0.000009537

Nota: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

En los resultados se observa que los participantes habían escuchado hablar de la programación, pero la mayoría carecía de algún contacto directo previo. Sin embargo, todos realizaron los proyectos que propusieron (individual o en binas), poniendo en práctica habilidades relacionadas con el PC y sus pilares, y se evidenció al responder el postest y comparar los resultados con el pretest.

Las actividades del taller permitieron implementar tareas de secuenciación, direccionamiento, ciclos simples y reflejaron elementos culturales; lo cual tiene un efecto de valoración y respeto por su cultura. Asimismo, las frases que muestran los diálogos de interacción entre los personajes permitieron poner en práctica sus competencias lectoras, de redacción de textos y su pensamiento lógico para organizar la secuencia de aparición de cada mensaje y cada movimiento de los personajes. Desde la percepción de los estudiantes, consideran que lograron desarrollar habilidades relacionadas con la capacidad de atención, trabajo en equipo, creatividad, pensamiento lógico, perseverancia y resolución de problemas en diferentes niveles, lo cual se reflejó en los proyectos construidos al final del taller. Los profesores observaron las actividades realizadas por los estudiantes y en el salón de clases visualizaron las habilidades transversales desarrolladas.

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados:

1. Tamaño de la muestra: Aunque se trabajó con 40 estudiantes de 4º, 5º y 6º grado de primaria, la cantidad relativamente pequeña de participantes puede limitar la generalización de los hallazgos a otras poblaciones.

2. Duración del taller: El taller se impartió durante un periodo de tres meses con una sesión semanal. Este lapso, aunque útil, pudiera resultar insuficiente para consolidar de forma robusta y profunda las habilidades del pensamiento computacional en los niños participantes.
3. Infraestructura tecnológica: La disponibilidad y el acceso a recursos de cómputo e Internet en la escuela fueron restringidos al inicio. Esto obligó a adaptar algunas actividades y afectó el ritmo de trabajo de los estudiantes, estas limitaciones son muy comunes en comunidades del interior del estado.
4. Contexto cultural y sociogeográfico: El estudio se llevó a cabo en una localidad específica con características culturales y socioeconómicas particulares, lo que puede dificultar la transferibilidad de los resultados a otros contextos rurales o urbanos.

A pesar de estas limitaciones, los resultados permiten identificar oportunidades y potencialidades para el desarrollo del pensamiento computacional en comunidades rurales, sirviendo como base para futuros trabajos que profundicen en la duración de la intervención, el número de participantes y el uso de diferentes metodologías de enseñanza.

CONCLUSIONES

El estudio presentado se enfocó en una experiencia para promover el desarrollo del PC mediante una metodología enfocada en el aprendizaje basado en proyectos y programación por bloques. Cada proyecto desarrollado incluyó elementos del contexto de los participantes, lo cual permitió desarrollar habilidades transversales.

En los resultados encontrados, el análisis pre-postest indica que los contenidos abordados en el taller favorecen el nivel de desarrollo del PC en los participantes. Esto fue confirmado por las pruebas estadísticas realizadas, las cuales muestran evidencia de que el número medio de respuestas correctas en el pretest y en el postest son significativamente diferentes en favor del postest; acorde con la percepción de los participantes y sus profesores.

Una de las limitaciones del estudio realizado fue el reducido tamaño de la muestra y la cantidad de sesiones impartidas durante el taller, por lo que como trabajo futuro se considera extender esta duración y replicar el estudio con otros grupos de estudiantes, en la misma comunidad o en otras escuelas con contextos similares.

Una de las líneas de investigación que se desprenden de este estudio es el seguimiento de los participantes en su desempeño escolar; así como el nivel de motivación, responsabilidad, compromiso y actitud ante diversas situaciones ante la resolución de diversas problemáticas, en contextos variados.

Finalmente, se implementó una metodología que puede ser aplicada para promover diversas habilidades y se planea continuar investigando aspectos relacionados con el desarrollo del PC en niños y jóvenes del estado de Yucatán, cuya riqueza cultural permite incluir elementos valiosos que también pueden ser favorecidos.

REFERENCIAS

- Adell Segura, J., Llopis Nebot, M. Á., Esteve Mon, F., & Valdeolivas Novella, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Bensley, D. A., & Spero, R. A. (2014). Improving critical thinking skills and metacognitive monitoring through direct infusion. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 55-68. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.02.001>
- Bordignon, F. R. A., & Iglesias, A. A. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. Universidad Pedagógica Nacional y Educar S. E. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89089>
- Casanova Estrada, L. O. (2020). *Desarrollo de pensamiento computacional: Una perspectiva taxonómica* [Tesis de maestría]. Tecnológico de Monterrey. <https://hdl.handle.net/11285/642806>
- Durango-Warnes, C., & Ravelo-Méndez, R. E. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23), 163-186. <https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- García, G. (2022). Un acercamiento al pensamiento computacional. En C. E. Cano (Coord.), *Informe ODITE sobre tendencias educativas 2022* (pp. 112-119). Ciberespinal. <https://ciberespinal.org/es/informe-odite-tendencias-educativas/>
- García García, M., González Segura, C. M., & Narváez-Díaz, L. (2019). Robótica educativa en comunidades mayas del oriente del estado de Yucatán. En J. S. Pech, M. E. Prieto, J. García, & E. Orozco (Eds.), *Innovation & Practice in Education 2019* (pp. 198-207). CIATA.org. https://www.uhipocrates.edu.mx/bibliotecavirtual/Innovation_and_Practice_in_Education.pdf
- García-Leal, M., Medrano-Rodríguez, H., Vázquez-Acevedo, J. A., Romero-Rojas, J. C., & Berrún-Castañón, L. N. (2021). Experiencias docentes del uso de la tecnología educativa en el marco de la pandemia por COVID-19. *Revista Información Científica*, 100(2), e3436. <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3436>
- Lehtimäki, T., Monahan, R., Mooney, A., Casey, K., & Naughton, T. J. (2023). Computational thinking resources inspired by Bebras. En *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 2 (ITICSE)* (663). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3587103.3594203>
- León Castillo, E. (2023). Estrategias educativas para la enseñanza del pensamiento computacional: Una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7942-7961. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7544
- Méndez Hernández, S. O., & Fernando Bermúdez, J. (2023). El pensamiento computacional como competencia para el siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2258-2279. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7044
- Moreira Chavesta, K. D., & Cedeño Tuárez, L. (2024). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento creativo en estudiantes de educación general básica, subnivel superior, en la Unidad Educativa "Juan Antonio Vergara Alcívar" del Cantón Junín. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3248-3270. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9658
- Román-González, M. (2015). Test de pensamiento computacional: principios de diseño, validación de contenido y análisis de ítems. En M. Á. Murga Menoyo & M. P. Trillo Miravalles (Coords.), *Perspectivas y avances de la investigación: I Jornada de Doctorados* (pp. 291-314). <https://doi.org/10.5944/jornadas.doctorandos.PDE.2015>

- _____ (2016). *Codigoalfabetización y pensamiento computacional en Educación Primaria y Secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas* [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). <https://hdl.handle.net/20.500.14468/18800>
- Román-González, M., & Pérez-González, J.-C. (2024). Computational thinking assessment: A developmental approach. En H. Abelson y S.-C. Kong (Eds.) *Computational thinking curricula in K-12: International implementations* (pp. 121–141). <https://doi.org/10.7551/mitpress/14041.003.0009>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). Dancing robots: Integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 325–346. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata Cáceres, M. (2022). *Enseñanza, evaluación y análisis de habilidades de pensamiento computacional en etapas tempranas* [Tesis doctoral]. Universidad Rey Juan Carlos. <http://hdl.handle.net/10115/19965>



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Usted es libre de Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material
La licenciente no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciente.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.