

# Estrategia Interdisciplinaria para el Fomento del Pensamiento Computacional en Maestros en Formación

## **Leidy Carmenza Acuña Pérez**

Licenciada en idiomas modernos español-inglés  
Magister en educación  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Docente: Escuela Normal Superior Santiago de Tunja  
Semillero de investigación: KTARSIS  
acunaperezleidycarmenza@ensst.edu.co  
<https://orcid.org/0009-0007-6187-6056>

## **Luz Doris Amaya Huertas**

Licenciado en Psicología Educativa y Administración  
Magister en Educación  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Docente: Escuela Normal Superior Santiago de Tunja  
Grupo de investigación Travesía Pedagógica  
amayahuertasluzdoris@ensst.edu.co  
<https://orcid.org/0009-0003-4713-9042>

## **Jorge Alfredo Galvis Siábato**

Ingeniero Electromecánico  
Contador Público  
Magister en Ciencias Exactas  
Universidad Nacional de Colombia  
Docente Escuela Normal Superior Santiago de Tunja  
Grupo de investigación Travesía Pedagógica  
galvissiabatojorgealfredo@ensst.edu.co  
<https://orcid.org/0000-0002-3116-3430>

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### RESUMEN

El pensamiento computacional reúne ciertas habilidades como la resolución de problemas, la competencia comunicativa y el dominio digital, que permiten

al individuo reconocer, comprender y solventar situaciones cotidianas. Por lo anterior, el documento actual presenta una investigación en las áreas de Matemáticas, Lengua Castellana y Pedagogía, realizada en la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, en el departamento de Boyacá, con estudiantes de tercer semestre del Programa de Formación Complementaria. Su objetivo fue promover el pensamiento computacional entre los docentes en formación de esta institución, implementando una estrategia integral que combinó métodos de enseñanza innovadores. Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo con diseño correlacional y contó con un diagnóstico inicial fundamentado en observaciones directas de las acciones pedagógicas y los recursos utilizados en las sesiones de clase. La metodología se basó en la creación de talleres que se concentraron en el uso de herramientas y plataformas digitales. Asimismo, el documento proporciona la base teórica y el plan de acción del proyecto. Se espera que, mediante nuevas oportunidades de aprendizaje, los estudiantes en formación adquieran habilidades en pensamiento computacional que les permitan guiar de manera efectiva la educación de los estudiantes en esta era digital.

**Palabras clave:** Interdisciplinariedad, Maestros en Formación. Pensamiento computacional,

## Introducción

En la actualidad, el continuo desarrollo tecnológico impone desafíos significativos a la educación, como la necesidad de actualizar sus métodos y enfoques. Esto lleva a la búsqueda de recursos que aseguren que los futuros educadores desarrollen las competencias necesarias para enfrentar las exigencias del mundo actual. El siguiente documento expone una investigación entre las áreas de Matemáticas, Lengua Castellana y Pedagogía, llevada a cabo en la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, que nació de una necesidad identificada: potenciar las habilidades de los futuros maestros en áreas como la resolución de conflictos, la gestión eficaz del lenguaje y la incorporación del conocimiento digital, todos componentes cruciales del pensamiento computacional; por ende, su propósito principal fue promover el pensamiento computacional (PC) entre los docentes en formación, ya que esta destreza es esencial en el rol del docente actual.

Con base en un diagnóstico preliminar, logrado a través de una evaluación inicial, se crearon y llevaron a cabo talleres enfocados en el empleo de recursos y plataformas digitales. Estas actividades prácticas funcionaron como apoyo para incorporar estrategias pedagógicas distintas a las que se utilizaban normalmente, todas ellas sustentadas en un enfoque de acción consistente. Finalmen-

te, el objetivo de este proceso es que los docentes continúen explorando y adoptando nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje que potencien las habilidades de pensamiento computacional aplicables a la educación.

A continuación, se presentan algunos aportes conceptuales que favorecen la comprensión de la investigación.

**Pensamiento computacional:** El razonamiento computacional no se restringe únicamente a programadores o expertos en informática; incluye una serie de competencias que resultan beneficiosas para cualquier individuo. Esta idea ha sido aceptada a nivel global, sugiriendo que el razonamiento computacional debería ser una destreza promovida en la enseñanza de todos. Cultivar esta habilidad facilita la realización de actividades de forma eficiente y la superación de problemas, aplicándose no solo en lenguajes de programación, sino también en situaciones cotidianas y reales.

La actividad del pensamiento humano se centra en encontrar respuestas y en solucionar dificultades. Para lograr esto, se utilizan y llevan a cabo diversas acciones que ayudan a desarrollar habilidades en las personas. No obstante, no todos poseen la misma capacidad para ejecutar estas acciones. Elementos como la cultura, el entorno social, la educación y el adelanto científico y tecnológico ejer-

cen un impacto significativo en cómo se organiza y procesa la información.

A lo largo de los años, han emergido teorías relacionadas con los diversos enfoques y modalidades del pensamiento, cada uno asociado al crecimiento cognitivo, físico y cultural del individuo. Se mencionan enfoques de pensamiento tales como el creativo, analítico, crítico, lógico, reflexivo y sistémico, que han desempeñado un papel crucial en la adaptación de formas de vida, creencias y en el progreso de la humanidad. Asimismo, las innovaciones tecnológicas han dejado su huella en el desarrollo neurológico de las personas y han traído a la discusión un concepto que, aunque escasamente explorado, ha sido parte integral del crecimiento cognitivo durante muchas décadas: el pensamiento computacional.

La responsable de introducir el concepto de pensamiento computacional de un modo oficial fue Jeannette M. Wing, puesto que sostenía que “cada individuo posee las capacidades requeridas para llevar a cabo procesos de programación”. (Padrón et al, 2021, p.5); es así, como la noción de pensamiento computacional se ha definido y ampliado a un conjunto de competencias que cada individuo debería poseer para abordar diferentes tipos de problemas e interpretar las acciones de las personas con el propósito de comprender eficazmente la realidad y a su entorno. Es así, como en el ámbito educativo se

decidió incluir este enfoque (PC), ya que facilita al estudiante estructurar y planificar sus conceptos para llevar a cabo una actividad específica de manera efectiva.

**El desarrollo del pensamiento computacional en el aula:** Los progresos en ciencia y tecnología han permitido el desarrollo de destrezas y el conocimiento del modo en que ocurren las cosas, lo que ha permitido la inserción de nuevas metodologías en el aula que utilizan el lenguaje de la programación con el objetivo de conectar a las comunidades y fomentar la alfabetización digital en todos. En este sentido, Vázquez y colaboradores (2019) afirman que

La instrucción debe enfocarse en la creación de un currículo que integre y sirva de puente entre los avances científicos, tecnológicos y el conocimiento que posee el docente, con el objetivo de mejorar las habilidades de los estudiantes y alcanzar una sociedad igualitaria y digital (p.9). La humanidad tiene la capacidad de reinventarse de forma ágil y adaptarse a un mundo cambiante; por lo tanto, es esencial replantear la educación, ya que es la única herramienta disponible para crear, transformar o innovar en el pensamiento.

### **Codificar para no ser programados:**

El razonamiento digital facilita la toma de decisiones de forma organizada, secuencial y lógica, evitando confusiones. Adquirir habilidades de programación beneficia y empodera a las personas en un entorno saturado de dispositivos digitales creados por otros. Se trata de recursos que habili-

tan a ser ciudadanos implicados en lo que vendrá. Si la educación en lectura y escritura surgió de las demandas de la industrialización, las tecnologías modernas exigen programadores y usuarios con competencias educativas renovadas que sepan maximizar su uso.

**Habilidades que desarrolla el Pensamiento Computacional (PC):** Entre las capacidades del Pensamiento Computacional se incluyen:

- Definir los problemas de tal manera que se puedan emplear computadores y otras herramientas para resolverlos.
- Estructurar la información de forma lógica y proceder a su análisis.
- Representar la información a través de abstracciones, como modelos y simulaciones.
- Automatizar las soluciones a través del razonamiento algorítmico (una secuencia ordenada de acciones).
- Reconocer, examinar e implementar posibles soluciones con la finalidad de descubrir la combinación más eficiente y eficaz de pasos y recursos.
- Generalizar y aplicar ese proceso resolutivo.

En suma, el Pensamiento Computacional fortalece el procesamiento de la información; promueve la comprensión, los intereses y preferencias en diversas áreas; potencia la

curiosidad hacia el aprendizaje, así como los desafíos y situaciones que requieren solución, generando una actitud positiva hacia el aprendizaje, fundamental para las actividades y el desempeño escolar.

Asimismo, Vázquez y colaboradores (2019), destacan que el PC fortalece la comunicación y el uso del lenguaje dado que, para operar un sistema robótico, diseñar un videojuego o trabajar con un microordenador es necesario utilizar numerosos lenguajes de programación y códigos de interacción. La codificación tiene que seguir un formato establecido que comprende tanto una sintaxis como una semántica determinada, que son fundamentales en cualquier tipo de programación. Para garantizar que el código funcione correctamente, es imprescindible organizar, priorizar y resumir la información, habilidades que son vitales en este ámbito y que se pueden aplicar en diferentes áreas de la comunicación.

Finalmente, el PC facilita la segmentación y el análisis minucioso de un problema, iniciando con su correcta formulación, ya que la manera en que se plantea influye en su solución. En el contexto educativo, cuando los y las estudiantes definen el problema por sí mismos, se vuelve motivador y desafiante, logrando que la creatividad y la imaginación conduzcan a la formulación de problemas complejos y estimulantes.

**Interdisciplinarietà:** La enseñanza y el aprendizaje han transformado sus dinámicas y objetivos con el propósito de formar ciudadanos competentes en un mundo cada vez más sumergido en la era digital; de ahí, la necesidad de integrar saberes y métodos para una praxis integradora que no fragmente la realidad. López (como se citó en Bell et al, 2022, p. 103) explica que,

La interdisciplinarietà pone de manifiesto las conexiones entre diversas áreas curriculares, reflejando una comprensión científica adecuada del mundo. Esto evidencia que los fenómenos no existen de manera aislada y que, al establecer vínculos a través del contenido, se elabora un panorama de cuestionamiento, interacción y dependencia en relación con el desarrollo global. Fundamentalmente, implica un esfuerzo colaborativo que contempla la interacción entre las disciplinas científicas, así como sus conceptos, directrices, metodologías, procedimientos, datos y la organización del proceso educativo. Además, representa una condición didáctica y una necesidad para garantizar el carácter científico en la enseñanza (p.1),

Trabajar interdisciplinariamente es un compromiso enriquecedor y transformador de conocimiento. Los docentes y los estudiantes se vinculan y apropian de su proceso, generando espacios de reflexión e innovación pedagógica. Asimismo, es una oportunidad de contextualizar aprendizajes, adaptar estrategias a las necesidades institucionales y profundizar en el trabajo colaborativo.

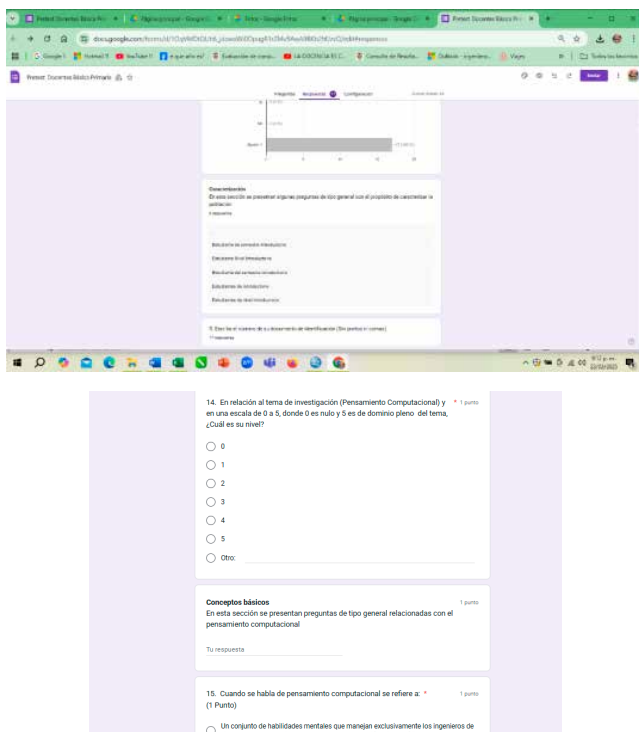
## Metodología

El enfoque metodológico siguió el referente de Hernández et al (2018) sobre el enfoque cuantitativo con alcance correlacional, el cual permite determinar la relación entre la propuesta investigativa y los resultados obtenidos, especialmente cuando se implementa en los procesos de formación de docentes de educación básica primaria. Para llevar a cabo la experiencia, se incluyó un grupo experimental y la aplicación de pruebas previas y posteriores, convirtiéndose en un diseño cuasiexperimental.

El proyecto fue desarrollado con una muestra de 12 estudiantes de tercer semestre pertenecientes al Programa de Formación Complementaria PFC de la Escuela Normal Superior Santiago de Tunja, seleccionados a conveniencia, desarrollándose en tres fases:

- 1- Fase de diagnóstico:** Identificar las falencias que presentan los docentes en formación para diseñar y utilizar herramientas TIC en la planificación y ejecución de sus clases.

Figura 1. Formulario de la prueba pretest en la plataforma de Classroom



Fuente: [https://docs.google.com/forms/d/1OqVMDtQUh6\\_jdowxWi0OpugR1rZMvBAwA9BKb2hUzvQ/edit#responses](https://docs.google.com/forms/d/1OqVMDtQUh6_jdowxWi0OpugR1rZMvBAwA9BKb2hUzvQ/edit#responses)

2- **Fase de diseño:** Diseñar talleres enfocados al de uso de herramientas digitales como

Quizziz, Wordwall, Worksheet, Plataformas de diseño y Excel.

Figura 2. Manejo de recursos digitales



Figura 3. Diseño de material digital



3- **Fase de apropiación del conocimiento:** Determinar el grado de desarrollo o apropiación del PC, después de realizada la intervención.

Figura 4. Elaboración de material



Figura 5. Gamificación

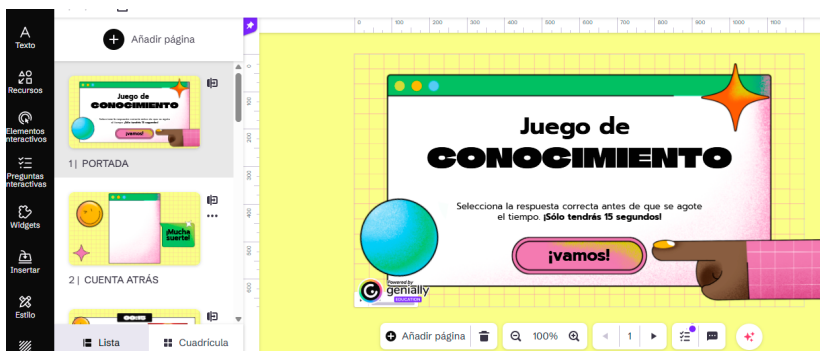


Figura 6. Uso de Classroom



## RESULTADOS

Para la compilación de la información de las tres fases se usaron herramientas tecnológicas que permitieron la confiabilidad de los resultados. En la primera y tercera fase se usó el programa estadístico SPSS, mediante el cual se logró adjuntar los datos y obtener el resultado. En la segunda fase se implementaron talleres e intervenciones por parte de los docentes usando las herramientas tecnológicas mencionadas.

Se presenta, enseguida, una matriz de triangulación que contiene las categorías de PC que se abordaron, los

resultados del pretest y postest, junto con el análisis de los resultados.

## Matriz de Triangulación

**Tabla 1.** Matriz de triangulación

Categorías	Prueba Pre test	Prueba Post test	Análisis
Componente de Conceptos Básicos. Evalúa los conocimientos fundamentales sobre el uso del computador, lo que es indispensable para el desarrollo de habilidades tecnológicas más complejas	El nivel alcanzado en este fue en promedio de <b>56%</b> -con una varianza del <b>0,8517</b> para 5 preguntas aplicadas.	El promedio de respuestas acertadas fue del <b>76,60%</b> , con una varianza de <b>0,499</b> para 5 preguntas aplicadas.	En este caso, los resultados reflejan un promedio del <b>56%</b> en el pretest y un <b>76,6%</b> en el posttest, lo que evidencia un incremento significativo en el nivel de dominio conceptual después de la intervención.  Aunque hay una mejora significativa, los Maestros en formación desconocen aún el uso de programas informáticos básicos, pese al manejo frecuente con herramientas tecnológicas.
Componente de Pensamiento Crítico Aborda las capacidades de los estudiantes para analizar, inferir y emitir juicios razonados frente a situaciones o problemas planteados.	El promedio para este componente fue de <b>47,9%</b> con una desviación estándar de <b>1.096</b> para 4 preguntas.	El porcentaje medio de respuestas acertadas en esta componente fue del <b>60,43%</b> con una varianza del <b>0,6725</b> .	El resultado obtenido muestra que, en el diagnóstico, los niveles de razonamiento crítico eran moderadamente bajos, lo que sugiere cierta dificultad para aplicar la lógica y la argumentación en contextos tecnológicos o académicos. En el posttest, aun cuando los resultados fueron positivos, la mejora en este componente sigue siendo necesaria para contribuir a la toma de decisiones, formación de ciudadanía y mejorar la comunicación.

Categorías	Prueba Pre test	Prueba Post test	Análisis
<p>Componente de Abstracción</p> <p>Evalúa la capacidad de los estudiantes para identificar patrones, generalizar conceptos y establecer relaciones lógicas entre ideas, elementos esenciales para el razonamiento computacional y la resolución de problemas.</p>	<p>El porcentaje promedio de desempeño fue del <b>45,67%</b> y el promedio de las desviaciones estándar para las cuatro preguntas es de <b>0,7235</b>; aplicada la prueba Shapiro-Wilk el valor en el pretes fue de Sig. =0,799</p>	<p>La media de acierto en las preguntas fue del <b>65,7%</b> con una varianza del 0,874. E valor de Sig. = <b>0,926</b></p>	<p>Se concluye que el grupo fue relativamente homogéneo en los conocimientos que involucraban esta componente, pero su desempeño fue bajo. En el postest, la media de respuestas muestra un avance porcentual del <b>20%</b>; sin embargo, los datos son menos homogéneos, lo que indica que el grupo aún presenta algunas falencias en las que se debe trabajar.</p>
<p>Componente de Reconocimiento de Patrones</p> <p>Valorar la habilidad de los estudiantes para <b>identificar regularidades, estructuras y secuencias lógicas</b> en la información, una competencia clave en el desarrollo del pensamiento computacional y la resolución de problemas.</p>	<p>Las respuestas acertadas a los 4 planteamientos fueron en promedio de <b>45,83%</b> y la varianza media de las mismas está en <b>0,915</b>.</p>	<p>El valor medio de respuestas correctas fue del <b>75%</b> y la desviación media fue de <b>0,4905</b> en esta aparte</p>	<p>Este valor muestra una ligera homogeneidad en el desempeño de este componente; sin embargo, está cercano a 1,0, lo que indica que aún mantiene cierto grado de dispersión. Para la prueba postest, la efectividad en las respuestas aumentó significativamente y el grupo mostró ser más homogéneo en esta componente del pensamiento computacional. Las estrategias aplicadas y el adiestramiento brindado en este aspecto demuestran que pueden intensificarse para lograr niveles más altos.</p>

Categorías	Prueba Pre test	Prueba Post test	Análisis
<p>Componente de Algoritmos</p> <p>Evalúa la capacidad de los estudiantes para <b>comprender y estructurar secuencias lógicas de pasos orientadas a la resolución de problemas.</b></p>	<p>El promedio de efectividad de respuestas <b>39,58%</b>, y para estas mismas preguntas la varianza media fue del <b>1,1308</b>.</p>	<p>El promedio de respuestas acertadas fue del <b>75%</b>, con una varianza de <b>0,392</b>, para el Post test.</p>	<p>La media en la efectividad de respuesta es baja y la varianza, ligeramente alta, lo que demuestra que el dominio de cada una de las estudiantes respecto a esta componente se encuentra en diferentes escalas; es decir, es heterogéneo. Con la aplicación de la segunda prueba, el desempeño aumentó en 36 puntos porcentuales y la varianza disminuyó en <b>0,7</b>. Esto significa que el grupo es significativamente más homogéneo y sus desempeños son altos. Además, el grupo puede continuar mejorando con un mayor número de intervenciones.</p>
<p>Componente descomposición</p> <p>Mide la habilidad de los estudiantes para <b>dividir problemas complejos en partes más pequeñas y manejables</b></p>	<p>Promedio de <b>37,33%</b> de efectividad en las respuestas, la varianza fue del <b>1,43</b>. Mostró muchas diferencias es decir es heterogéneo en este componente.</p>	<p>Las respuestas acertadas en promedio fueron del <b>45,8%</b> con una varianza en promedio de <b>0,8845</b>.</p>	<p>El promedio de efectividad en respuesta y el valor de la varianza muestran que el grupo es heterogéneo en este componente. En el Postest este componente mejoró en algún grado. Para este componente se hace necesario implementar nuevas estrategias para lograr resultados más significativos.</p>
<p>Componente Resolución de Problemas</p> <p>Evalúa la capacidad de los estudiantes para <b>aplicar estrategias lógicas, analíticas y creativas</b> en la búsqueda de soluciones a situaciones planteadas.</p>	<p>Promedio de efectividad en respuestas de <b>55,06%</b> y la varianza fue del <b>0,796</b>.</p>	<p>La media de respuestas correctas fue de <b>61,66%</b> con una varianza media de <b>0,989</b>.</p>	<p>En Resolución de problemas el valor medio de efectividad en respuestas y el valor de la varianza muestran al grupo en esta competencia relativamente bueno; es decir, es homogéneo, significa esto, que las competencias en resolución de problemas del grupo están ligeramente por encima de la media; sin embargo, es necesario seguir fortaleciendo este componente, ya que hay una limitación marcada en el manejo de diferentes situaciones.</p>

Los componentes del pensamiento computacional en los dos instrumentos analizados, muestran distribuciones normales, lo que indica que son simétricas en torno a un valor central o medio. Esto sugiere que la implementación de estrategias en la intervención favoreció significativamente las competencias relacionadas con el pensamiento computacional.

La mejora es relevante, ya que es un trabajo que involucra tres áreas del conocimiento: Matemáticas, Lengua Castellana y Pedagogía, adaptando modelos, técnicas y perspectivas diferentes para un solo fin. Es de resaltar, la voluntad investigativa de los participantes y el desempeño frente a procesos integradores que facilitan la adquisición y aprehensión de saberes y que fortalecen la praxis educativa.

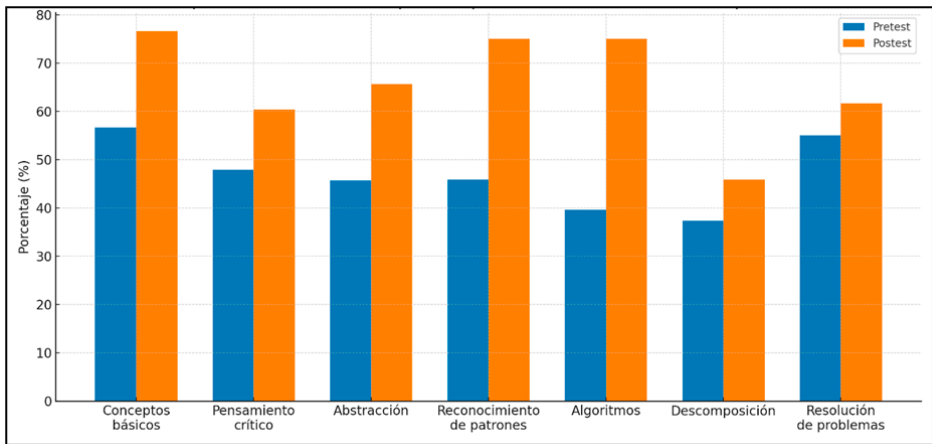
**Tabla 2.** Análisis general Pretest Y Postest.

COMPONENTE	CONCEPTOS BÁSICOS	PENSAMIENTO CRÍTICO	ABSTRACCIÓN	RECONOCIMIENTO DE PATRONES	ALGORITMOS	DESCOMPOSICIÓN	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PRUEBA							
1- Pre tes	56,65%	47,90%	45,67%	45,83%	39,58%	37,33%	55,06%
2.. Pos- tes	76,66%	60,43%	65,70%	75,00%	75,00%	45,80%	61,66%

A modo de resumen, se presenta una tabla con la información general y una gráfica comparativa de los avances en cada uno de los componentes del pensamiento computacional después de aplicado el postest. En ella se evidencia que hubo un

avance significativo en todos los componentes propios del pensamiento computacional, especialmente en los conceptos básicos, la abstracción y el reconocimiento de patrones, siendo significativamente alto en algoritmos.

Figura 7. Comparación de resultados



## Discusión

El análisis de los resultados obtenidos en los diferentes componentes evaluados permitió identificar avances significativos en los desempeños de los participantes, así como tendencias estadísticas que reflejaron la efectividad de las intervenciones pedagógicas aplicadas. De acuerdo con Hernández et al (2014), el análisis de la información en una investigación educativa no debería restringirse únicamente a datos numéricos, sino que debería enfocarse en entender las variaciones observadas en conexión con los métodos de aprendizaje. Desde este punto de vista, cada elemento muestra alteraciones distintas, aunque alineadas con los objetivos educativos del plan de acción propuesto.

## Componente de Conceptos Básicos

Estadísticamente, la curtosis negativa identificada en este componente indica que los datos carecen de colas largas, lo que significa que los rendimientos se agruparon en torno a la media sin concentrarse en un único valor. Esto señala una distribución uniforme en las calificaciones tanto del pre-test como del post-test, sugiriendo que los resultados son estables y que hubo una mejora global en el rendimiento de los participantes. De acuerdo con Bisquerra (2019), la consistencia en las respuestas puede ser vista como una señal de que el aprendizaje se produjo de forma colectiva, disminuyendo las diferencias entre los niveles de rendimiento. Además, las varianzas comparativamente bajas, sobre todo en el pretest, muestran que algunos participantes lograron un avance más significativo, lo que respalda la eficacia de las estrategias

utilizadas en la enseñanza de los conceptos básicos de informática.

### *Componente de Pensamiento Crítico*

En este componente se evidencia un patrón estadístico parecido al previamente observado, marcado por la falta de picos extremos o colas alargadas, lo que sugiere una distribución equilibrada de los datos. Si bien el aumento en el rendimiento fue menos pronunciado, el análisis indica que las intervenciones tuvieron un efecto positivo, promoviendo un desarrollo más uniforme del pensamiento crítico. Según Facione (2007), el fortalecimiento de esta competencia implica procesos graduales que demandan reflexión y práctica continua; por lo tanto, incluso los progresos moderados son relevantes desde una perspectiva pedagógica.

### *Componente de Abstracción*

El análisis del pretest reveló una ligera asimetría hacia la izquierda, lo que sugiere diferencias iniciales en las habilidades de abstracción entre los participantes. Sin embargo, en el postest los datos se tornaron más homogéneos, con una menor varianza y una distribución centrada, lo que evidencia una mejora en la cohesión del grupo. Aunque el avance promedio no fue sustancial, se puede afirmar que las intervenciones favorecieron la nivelación de los desempeños. Tal como señala Coll (Como se citó en Tigse, 2019), los aprendizajes signifi-

cativos se consolidan cuando los estudiantes logran establecer relaciones conceptuales más estables, aspecto que parece haber ocurrido en esta componente.

### *Componente de Reconocimiento de Patrones*

Este componente fue uno de los que presentó mayor avance en los promedios de desempeño. No obstante, se evidenció un aumento en la varianza del postest, lo cual indica cierta dispersión entre los resultados. La curtosis muestra una concentración en torno a un valor central, pero con presencia de valores atípicos en los extremos. Esto sugiere que, aunque la mayoría de los estudiantes mejoró, algunos presentaron desempeños significativamente distintos. Según Betancur (2023), este tipo de resultados es común en contextos de aprendizaje computacional, donde las diferencias individuales en el ritmo de comprensión generan dispersiones naturales en los datos.

### *Componente de Algoritmos*

La parte relacionada con los algoritmos se identificó como la que más progresó entre todas las analizadas. La transición de una curtosis positiva de 1.67 a una negativa de -1.21 indica que los aprendizajes se distribuyeron de manera más uniforme tras las intervenciones. Esta tendencia estadística muestra una mejora amplia, con una leve expansión de la varian-

za que sugiere un efecto notable en diversos participantes. El método de enseñanza, fundamentado en la socialización de ejemplos y la resolución de problemas prácticos, mejoraron la comprensión de los procesos algorítmicos. Según lo afirma Wing (2006), el desarrollo del pensamiento algorítmico ocurre de manera efectiva a través de la práctica regular y el examen de casos específicos, lo que se alinea con los resultados obtenidos.

### *Componente de Descomposición*

En este aspecto, la curtosis negativa observada tanto al inicio como al final revela que los datos no se agrupan mucho alrededor del promedio, lo cual sugiere un desempeño bastante diverso. El incremento en la varianza denota una cierta falta de homogeneidad en el aprendizaje, dado que solo unos cuantos estudiantes lograron avances importantes. Este esquema insinúa que las estrategias aplicadas no tuvieron la misma repercusión en todos los participantes. Como bien señala Silva et al. (2020), los procedimientos de análisis requieren una destreza analítica considerable y un razonamiento estructurado, aptitudes que se cultivan de forma dispar entre los maestros en formación, sobre todo cuando las posibilidades de práctica son pocas.

### *Componente de Resolución de Problemas*

Finalmente, en la componente de resolución de problemas se evidenció un aumento moderado en la media de los desempeños. En el pretest, los datos presentaban heterogeneidad y la existencia de valores extremos, mientras que en el postest la curtosis negativa revela una distribución más equilibrada y menos valores atípicos. Aunque el avance no fue amplio, la tendencia hacia la uniformidad en los resultados indica que las intervenciones contribuyeron a mejorar la coherencia del grupo. En términos de aprendizaje, Rosas et al (2017). sostiene que la resolución de problemas implica no solo la aplicación de conocimientos previos, sino también el desarrollo de estrategias adaptativas, aspecto que parece haberse fortalecido en los participantes.

En síntesis, los resultados reflejan progreso en la mayoría de los componentes evaluados, destacándose los avances en algoritmos y reconocimiento de patrones, donde las intervenciones pedagógicas demostraron mayor efectividad. Las variaciones en la curtosis y la varianza permiten inferir que, aunque los aprendizajes no fueron completamente homogéneos, el grupo en general logró mejorar su desempeño. Estos hallazgos coinciden con la idea de que la enseñanza de competencias tecnológicas requiere metodologías activas, contextualizadas y orientadas a la práctica como

lo ha sugerido el MEN durante los últimos años, elementos que fueron clave en el desarrollo de esta experiencia educativa.

## Conclusiones

El pensamiento computacional es una forma de pensar que puede aplicarse a numerosas acciones cotidianas; por ello, la interacción con la tecnología y el entendimiento de su funcionamiento ayudan a desarrollar otras habilidades que son necesarias frente a los cambios constantes que ofrece el mundo. Además, en todas las áreas del conocimiento, el desarrollo de las competencias de Pensamiento Computacional ayuda a la modelación y al análisis de datos, facilitando la innovación, el diseño y la inmersión en el mundo de la ciencia.

La enseñanza en la utilización de herramientas como Quizizz, Excel, Wordwall y Worksheet, entre otras, fortalecen habilidades como el reconocimiento de patrones, el diseño de algoritmos y la abstracción, todas propias del pensamiento computacional.

La reflexión posterior a la intervención permitió reconocer avances en el grado de apropiación del pensamiento computacional por parte de los maestros en formación. Se obser-

varon mejoras en su capacidad para resolver problemas, estructurar procesos lógicos y diseñar actividades didácticas con una mayor integración tecnológica, fue primordial dar a conocer cada uno de los componentes, presentarles múltiples ejemplos aplicados a contextos variados, fortalecerlos adicionalmente en algunas operaciones y procedimientos básicos en matemáticas para diseñar planillas de calificaciones, elaborar presupuestos y nóminas, todo esto les permitió comprender elementos propios del pensamiento computacional como el análisis, descomposición, reconocimiento de patrones y algoritmo. Estos resultados confirman la importancia de incluir el pensamiento computacional como eje transversal e interdisciplinar en la formación inicial docente.

En las áreas de Lengua Castellana y Pedagogía, el trabajo interdisciplinar enriqueció la práctica docente, fortaleció las competencias comunicativas y digitales, brindando nuevas herramientas a todos los participantes (investigadores y estudiantes) para resignificar su labor y el diseño de los materiales. De igual manera, se logró la exploración de diferentes dinámicas de enseñanza que serán replicadas a los demás docentes en formación.

## Referencias Bibliográficas

- Bell Rodríguez, R. F., Orozco Fernández, I. I., y Lema Cachinell, B. M. (2022). *Interdisciplinariedad, aproximación conceptual y algunas implicaciones para la educación inclusiva*. UNIANDES Episteme, 9(1), 101-116.
- Betancur-Chicué, V., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2023). Aplicación de los principios de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia al diseño de situaciones de aprendizaje y escenarios de formación: Revisión sistemática de literatura. *Education in the knowledge society (EKS)*, 24, e30882-e30882.
- Cabero, J. (2010). La formación del profesorado en TIC: modelo de competencias. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*.
- Castellanos, H., Vieira, C., & Magana, A. (2023). Un enfoque de modelado de temas para caracterizar las concepciones de los docentes colombianos sobre el pensamiento computacional. 2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 1-5. <https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10343475>.
- Del Castillo, A., Muñoz, M., Huertas, L., Herrera, E., Toledo, J., & Ramos, D. (2019). Desarrollo de un currículo de formación docente que incluya habilidades de pensamiento computacional: primeros avances de un estudio centrado en Colombia. 2019 XIV Conferencia Latinoamericana de Tecnologías para el Aprendizaje (LACLO), 8-11.
- Facione, P. A. (2007). Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Insight Assessment.
- Fedesoft. (2024). Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información Relacionadas – Fedesoft. Obtenido de Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información Relacionadas – Fedesoft: <https://fedesoft.org/colombia-aun-tiene-un-largo-camino-por-recorrer-en-pensamiento-computacional-segun-medicion-de->
- Foro Económico Mundial (2018). The Future of Jobs Report.
- Fullan, M. (2001). Las fuerzas del cambio: explorando las profundidades de la reforma educativa. Akal.

- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- Lyon, J., y Magana, A. (2020). Pensamiento computacional en la educación superior: una revisión de la literatura. Aplicaciones informáticas en la educación en ingeniería, 28, 1174-1189. <https://doi.org/10.1002/cae.22295>.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanía: Guía para el mejoramiento institucional.
- MEN (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Moretta, Y. P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del conocimiento científico. Espacios, Vol. 39 (51), Pág. 18.
- Norailith Polanco Padrón, e. a. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v n, ol. 24, (úm. 1).
- Norailith Polanco Padrón, S. F. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 24(1), p. 55-76, doi: <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Padrón, N., Ferrer Planchart, S., & Fernández Reina, M. (2021). *Aproximación a una definición de pensamiento computacional*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 33-55. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Rosas, M. V., Zúñiga, M. E., Fernández, J., & Guerrero, R. A. (2017). El Pensamiento Computacional: experiencia de su aplicación en el aprendizaje de la resolución de problemas. In XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2017) ...
- Sánchez, M. A. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 2.33.

- Silva-Calpa, F. I., Tonguino-Quiroz, E. E., & Mantilla-Guiza, R. R. (2020, November). El pensamiento computacional en la resolución de problemas matemáticos en básica primaria a través de computación desconectada. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)* (pp. 151-160). SBC.
- Tigse Parreño, C. M. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Trilling, B., y Fadel, C. (2009). *Habilidades del siglo XXI: Aprendizaje para la vida en nuestros tiempos*. Jossey-Bass.
- UNESCO (2015). *Docentes para la educación del siglo XXI. Informe Mundial de Educación*
- Wing, J. M. (2006). Pensamiento computacional. *Comunicaciones de la ACM*, 49(3), 33-35.
- Zubiria, J. (2014). *El desarrollo del pensamiento: prioridad de la educación actual*. 3-9.
- Vázquez, A., Bottamedi, J. y Brizuela, M. L. (2019). *Pensamiento computacional en el aula: el desafío de los sistemas educativos de Latinoamérica*. RIITE. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 7, 26-37. Doi: <http://dx.doi.org/10.6018/riite.397901>