



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,
Volumen 8, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS: MEJORA DE LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES LINEALES MEDIANTE PSEINT

**INNOVATIVE TEACHING STRATEGIES: ENHANCING
LINEAR FUNCTIONS INSTRUCTION THROUGH PSEINT**

Carlos Augusto Escorcía Reyes

Institución Universitaria de Barranquilla - Colombia

Jonathan Castro Mercado

Institución Universitaria de Barranquilla - Colombia

Nicolás Parra-Bolaños

Asociación Educar para el Desarrollo Humano - Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15274

Estrategias didácticas innovadoras: Mejora de la enseñanza de funciones lineales mediante Pseint

Carlos Augusto Escorcía Reyes¹
cescorciar@unibarranquilla.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-5219-0051>
Institución Universitaria de Barranquilla
Colombia

Jonathan Castro Mercado
jcastrom@unibarranquilla.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-1656-492X>
Institución Universitaria de Barranquilla
Colombia

Nicolás Parra-Bolaños
nicolasparra@asociacioneducar.com
<https://orcid.org/0000-0002-0935-9496>
Asociación Educar para el Desarrollo Humano
Argentina

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de plantear y desarrollar problemas que relacionen el pensamiento computacional y matemáticos en la enseñanza - aprendizaje de la función lineal para el fortalecimiento del planteamiento y resolución de problemas en los estudiantes del ciclo técnico de la Institución Universitaria de Barranquilla (IUB). La metodología fue transversal, con un diseño descriptivo – explicativo - proyectivo y un enfoque cualitativo; En donde se logró analizar el desempeño que poseen los estudiantes con relación a ciertos criterios de evaluación sobre la enseñanza y aprendizaje de la función lineal. Se aplicó una explicación, desarrollo de ejercicios y problemas sobre la temática y posteriormente una prueba evaluativa con rubrica, sobre problemas de función lineal con la utilización de la herramienta Pseint. La validez de la prueba fue predictiva puesto que se logró obtener los desempeños de cada estudiante por la prueba y el desempeño por fuera y dentro del módulo y su confiabilidad fue medida por el coeficiente de alfa de Cronbach, dando un valor de 0,961, considerablemente muy alta. La muestra fue de 30 estudiantes del ciclo técnico; Los datos fueron analizados con el programa SPSS y Excel utilizando análisis descriptivo.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, pensamiento computacional, funciones lineales, herramienta PSEINT, educación matemática

¹ Autor principal. Carlos Escorcía Reyes
Correspondencia: cescorciar@unibarranquilla.edu.co

Innovative Teaching Strategies: Enhancing Linear Functions Instruction Through Pseint

ABSTRACT

The present research work was carried out with the objective of posing and developing problems that relate computational and mathematical thinking in the teaching - learning of the linear function to strengthen the approach and resolution of problems in students of the technical cycle of the University Institution. of Barranquilla (IUB). The methodology was transversal, with a descriptive - explanatory - projective design and a qualitative approach; Where it was possible to analyze the performance of the students in relation to certain evaluation criteria on the teaching and learning of the linear function. An explanation, development of exercises and problems on the topic was applied and subsequently an evaluative test with a rubric, on linear function problems with the use of the Pseint tool. The validity of the test was predictive since it was possible to obtain the performances of each student. by the test and performance outside and inside the module and its reliability was measured by Cronbach's alpha coefficient, giving a value of 0.961, considerably very high. The sample was 30 students from the technical cycle; The data were analyzed with SPSS and Excel using descriptive analysis.

Keywords: problem-based learning, computational thinking, linear functions, PSEINT tool, mathematics education

Artículo recibido 08 octubre 2024

Aceptado para publicación: 30 noviembre 2024



INTRODUCCIÓN

Este trabajo investigativo plantea y desarrolla problemas del contexto que se relacionan con el pensamiento computacional y matemáticos en la enseñanza - aprendizaje de la función lineal en los estudiantes de la Institución Universitaria de Barranquilla (IUB) en el ciclo técnico, mediante la metodología basada en la resolución de problemas. En las matemáticas existen varios estilos de aprendizaje que el estudiante debe aprender y dos de ellos es el activo y pragmático, en donde el estudiante debe ser abierto y participativo al responder a preguntas y realizar modelos matemáticos sobre el tema en particular. Pensando en estas formas y habilidades que todo discente posee al resolver un problema matemático y en las dificultades al aplicar formulas o métodos algebraicos, se desarrolló esta investigación para fortalecer las estrategias y metodologías didácticas – Computacionales para la enseñanza- aprendizaje en el planteamiento y desarrollo de problemas con funciones lineales.

Por lo anterior, se observa la necesidad de llevar a cabo un estudio investigativo sobre el efecto de metodologías activas de aprendizaje, que conlleven al docente – estudiante al descubrimiento e investigación de estrategias computacionales de solución de problemas matemáticos, como también ser proactivo dentro del quehacer pedagógico, convirtiéndose ambos en protagonistas y líderes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Potencializando así el trabajo autónomo y en equipo en cada una de las fases del proceso de desarrollo del conocimiento. La pregunta problema a la cual se le dio respuesta fue: ¿Cuál es el efecto del aprendizaje basado en problemas mediante la herramienta PSEINT en la enseñanza y aprendizaje de la función lineal en un grupo de estudiantes del ciclo técnico de la Institución Universitaria de Barranquilla – IUB?. La hipótesis planteada del presente trabajo de investigación parte del supuesto de la existencia de una metodología activa – computacional que fortalecerá el planteamiento y resolución de problemas matemáticos, en comparación a la metodología de aprendizaje tradicional.

Los aportes realizados en este informe serán de gran ayuda para los docentes matemáticos, financieros y didactas de las matemáticas, quienes se interesarán por aplicar nuevas estrategias metodológicas y para participar en la formulación y desarrollo de nuevos proyectos de investigación para el fortalecimiento en las habilidades y capacidades de resolución de problemas matemáticos.



Marco teórico

Según Bruner (2010). Se centra en el estudio de los procesos educativos, desarrollo humano, crecimientos cognitivos, percepción, acción, pensamiento y lenguaje. Tiene un enfoque interdisciplinar al conjugar la reflexión filosófica con la verificación experimental. Propone el diseño del currículo en espiral para facilitar la comprensión de contenidos de aprendizaje. Propone la formulación de estructuras globales de conocimiento como las más adecuadas en orden a la consecución de resultados óptimos en el aprendizaje. No propone una enseñanza programada, sino programas de cómo enseñar.

La investigación propuesta se basa en la solución de problemas por Pólya (1981) el cual expresa que un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (p.7).

Con la implementación de este método en la solución de problemas, no solo se busca que el estudiante aplique herramientas o proceso algebraicos, sino también que pueda hacer usos de las habilidades y conocimientos que posee sobre herramientas tecnológicas y como esta se articulan en los procesos de enseñanza de la función lineal en problemas del contexto, que de una u otra manera serán útiles en su formación académica y profesional.

“El método heurístico de George Pólya para resolución de problemas ha sido un importante referente para diversos estudios (...)” (Gualdrón, Pinzón y Ávila, 2020, p. 107). Además, como menciona Sánchez y Fernández (2003): Aprender matemáticas requiere que los procesos de enseñanza estén mediados por métodos y técnicas que promuevan en los estudiantes el deseo de analizar, descubrir y relacionar patrones, que les permitan aplicarlos en los diferentes procesos, y con ello generar nuevo conocimiento que modifique los constructos ya preestablecidos (Gualdrón, Pinzón y Ávila, 2020).

Lo anterior nos aporta el hecho que como docentes debemos facilitarles el camino, los métodos y las herramientas necesarias para que los estudiantes por si solo puedan aprender a establecer las diferentes variables que intervienen en una función lineal (variables dependientes e independientes) con el fin de inferir sobre su propio aprendizaje y el del grupo en general.



Por otra parte, se hace necesario conocer y relacionar el planteamiento y desarrollo de problemas con los estilos de aprendizaje propuestos por Alonso, Gallego y Honey (1995) los cuales se clasifican en 4 tipos que son:

- Teórico: Estilo de especulación, donde prepondera más la observación dentro del campo de la teoría y poco en ámbito de la práctica.
- Pragmático: Estilo de orden, donde pregonan más la práctica y aplicación de ideas y poco la teoría.
- Activo: Estilo ágil, donde impera la dinamicidad y la participación de los estudiantes que son personas de grupo y de mentes abiertas.
- Reflexivo: Estilo de razonamiento, donde predomina la observación y el análisis de los resultados de las experiencias realizadas. Alonso et al., (1995).

Al saber los estilos de aprendizaje de los estudiantes se hace más fácil el aprendizaje en la solución de problemas matemáticos en especial; el de función lineal, puesto el estudiante identificará y planteará rápidamente las variables y los factores numéricos que se asocian a ellos, estableciendo patrones mediante la herramienta PSEINT.

METODOLOGÍA

En este estudio se utilizó un tipo de investigación transversal, con enfoque Descriptivo – Explicativo y Proyectivo sobre los componentes que intervienen en el sujeto (estudiante) y la modelación de la función lineal en la solución de problemas matemáticos mediante la herramienta Pseint, como a su vez los criterios de evaluación dados en la rúbrica de la actividad realizada con el grupo seleccionado. Según Hernández et al. (2010), en los estudios descriptivos se seleccionan una serie de cuestiones y se mide o se recolecta información sobre cada una de ellas, para así mostrar las características de lo que se investiga. Se habla de un método descriptivo ya que se analizaron los criterios de evaluación que se midieron en la prueba, en donde se codificó la información asignando valores numéricos a cada criterio: Insuficiente = 1 ; Regular = 2 ; Bueno = 3 ; Excelente = 4 cuya tabulación y análisis se realizó en el Software Estadístico SPSS. Con relación al enfoque explicativo y proyectivo el estudiante planteó y desarrolló el modelo de función lineal explicando el porqué de cada variable determinada en cada problema, buscando así la solución del mismo y prediciendo los valores próximos al cambio de valor de la variable.



El diseño de investigación utilizado fue el descriptivo - Proyectivo, porque se analizó las respuestas a los criterios dados a conocer en la rúbrica expuesta en la prueba y se dio a conocer el planteamiento y desarrollo de los problemas relacionados a la función lineal, considerándose así un estudio transeccional, ya que se dio en el tiempo exacto, donde la observación fue el principal factor para la recolección y análisis de la información, estableciéndose que variable causa efecto sobre la otra. La técnica utilizada para la recolección de la información fue la observación directa y una prueba escrita mediante la utilización de la herramienta Pseint, la cual fue realizada en espacios propios de la jornada académica, facilitando el diagnóstico sobre las inquietudes y sugerencia de los estudiantes, así como también las respuestas a la misma.

La población determinada fue la Institución Universitaria de Barranquilla, tomándose como muestra, un grupo de 30 estudiantes pertenecientes a un módulo académico del periodo 2023 – 3; Cuyas edades oscilan entre los 16 – 26 años, a quienes se le aplicaron la prueba evaluativa sobre la función Lineal. A esta muestra seleccionada se le realizaron las siguientes actividades:

- Se analizaron las teorías sobre el aprendizaje basado en problemas.
- Se realizó una explicación del tema “Función Lineal” y el desarrollo de algunos problemas.
- Se aplicó la prueba evaluativa sobre función lineal, de manera activa y modelativa sobre el planteamiento y desarrollo de problemas que permitan el fortalecimiento para la solución de problemas de este tipo.
- Se recolecto y analizó la información suministrada por los estudiantes por medio del instrumento aplicado, a través de la rúbrica.
- Se realizó el análisis Cualitativo - Cuantitativo sobre los resultados encontrados y las conclusiones obtenidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

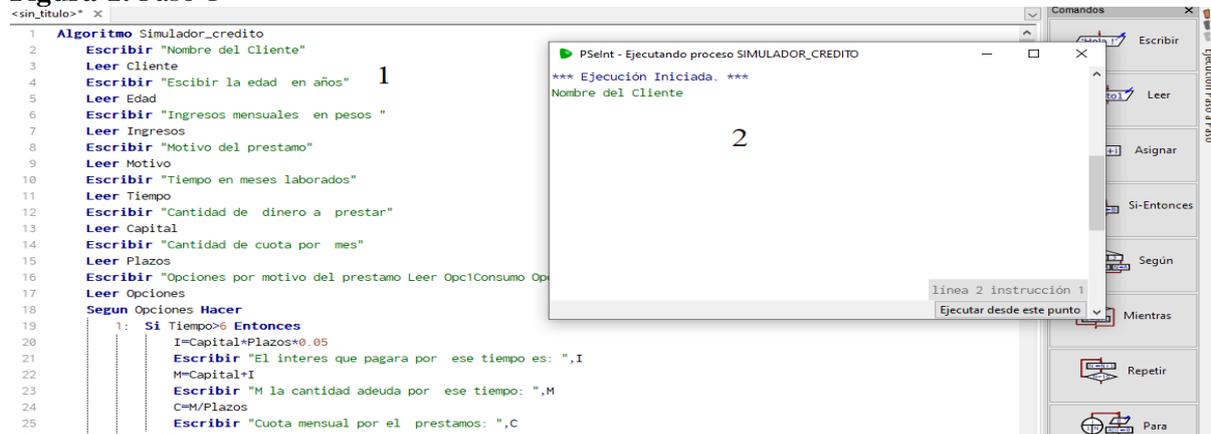
Para dar respuesta al objetivo de la investigación y lograr el resultado de aprendizaje “Aplicar el concepto de función lineal y sus propiedades en situaciones problemas de diversas áreas” se utilizó la prueba evaluativa para la solución de problemas de función lineal, basados en los argumentos de Polya, utilizando los siguientes pasos:



Paso 1: El asesor tiene la necesidad de crear un simulador para ofrecerle los diferentes tipos de crédito que la entidad financiera **XY** ofrece a sus clientes.

(Entra a PSEINT digitar el algoritmo y posteriormente ejecutar su funcionamiento). Véase el anexo de programación al final de la guía

Figura 1. Paso 1



Paso 2: Posteriormente el asesor atiende a cierta cantidad de personas, lo cual las divide según necesidad u opción de crédito

- Opc1: Consumo
- Opc2: Estudiantil
- Opc3: Hipotecario
- Opc4: Compra Cartera

Después de realizar la programación dar clic en **EJECUTAR**, los datos que se colocan a continuación son arbitrarios (son producto de la imaginación y los datos son hipotéticos). Con ayuda del simulador registrar los datos numéricos en las siguientes tablas:

Figura 2. Paso 2

```

Tiempo en meses laborados
> 12
Cantidad de dinero a prestar
> 500000
Cantidad de cuota por mes
> 12
Opciones por motivo del prestamo Leer Opc1Consumo Opc2Estudiantil Opc3Hipotecario Opc4CompraCartera
> 1
El interes que pagara por ese tiempo es: 300000
M la cantidad adeuda por ese tiempo: 800000
Cuota mensual por el prestamos: 66666.6666666667
*** Ejecución Finalizada. ***

Opciones por motivo del prestamo Leer Opc1Consumo Opc2Estudiantil Opc3Hipotecario Opc4CompraCartera
> 1

```

Nota: Ante una eventual negación de crédito, rellene según el caso con cero las tres últimas variables

OPCION 1: CONSUMO

Nombre del cliente	Tiempo Laboral (meses)	No. Cuotas por mes	Deuda (M)	Interés (I)	Cuota mensual (C)
		9			
		7			
		8			
		3			

Opciones por motivo del prestamo Leer [Opc1Consumo](#) [Opc2Estudiantil](#) [Opc3Hipotecario](#) [Opc4CompraCartera](#)

> 2

OPCION 2: ESTUDIANTIL

Nombre del cliente	Ingresos	No. Cuotas por mes	Deuda (M)	Interés (I)	Cuota mensual (C)
	\$299902				
	\$1202007				
	\$3838383				
	\$404040				

Opciones por motivo del prestamo Leer [Opc1Consumo](#) [Opc2Estudiantil](#) [Opc3Hipotecario](#) [Opc4CompraCartera](#)

> 3

OPCION 3: HIPOTECARIO

Nombre del cliente	Ingresos	No. Cuotas por mes	Deuda (M)	Interés (I)	Cuota mensual (C)
	\$720200				
	\$723000				
	\$825000				
	\$1023000				

Opciones por motivo del prestamo Leer [Opc1Consumo](#) [Opc2Estudiantil](#) [Opc3Hipotecario](#) [Opc4CompraCartera](#)

> 4

OPCION 4: COMPRA DE CARTERA

Nombre del cliente	EDAD	No. Cuotas por mes	Deuda (M)	Interés (I)	Cuota mensual (C)
		42			
		37			
		38			
		34			



Paso 3: Comprobación de resultados

Nota: El asesor para ganar comisión debe hacer un reporte positivo, que todos los del grupo según el tipo de solicitud, califiquen como aptos para el crédito.

En este último paso, el estudiante analiza las respuestas obtenidas del problema y responde a las preguntas expuestas en la actividad, tal como se muestra a continuación:

- ¿En qué clase(s) de crédito(s) se puede ganar comisión?
- ¿Qué afecto a los demás / al grupo (s) de personas según el tipo de crédito?

Supongamos que el Capital y la tasa porcentual es constante, en el cálculo del interés.

- ¿Qué variable es fundamental en el interés a largo plazo?
- ¿Según el caso anterior, cual es la variable dependiente e independiente?
- El asesor a un cliente le otorgó un préstamo por (capital) \$500000, a una tasa porcentual 0,014%. Entonces $I(t) = 7000t$, exprese este caso, en términos de X y Y.
- Expresión matemática (Función lineal en termino X y Y)
- Realice la gráfica en GeoGebra o Excel, en el caso que sea t de 0 a 8 en meses. ¿Qué tipo de grafico obtuvo?
- ¿Qué tipo de relación hay entre las variables? ¿Cuál es el dominio y el rango?
- ¿Cuál es la pendiente?

Paso 4: Envío de evidencias: Los estudiantes de manera grupal (4) socializan a manera de foro en la plataforma de Moodle los resultados y enunciados resueltos. También un video corto sobre el diseño y ejecución del algoritmo en PSEINT.

Criterios de evaluación en el planteamiento y desarrollo de problemas de función lineal mediante la Herramienta Pseint.

La tabla 1, nos muestra la distribución de los niveles de aceptación en los cuatro criterios de evaluación referentes al planteamiento y desarrollo de problemas de función lineal mediante la modelación en Pseint, obteniéndose que los estudiantes en gran parte respondieron “bueno” y “excelente” a los criterios planteados, lo que se muestra una comprensión y desarrollo de los problemas de función lineal a partir de la modelación en la herramienta Pseint.



Tabla 1. Distribución de los niveles de aceptación

CRITERIOS	DESEMPEÑO ACADÉMICO			
	Insuficiente	Regular	Bueno	Excelente
Cognitivo	3	5	8	14
Procedimental	0	4	14	12
Programación PSEINT	2	4	10	14
Responsabilidad	1	3	6	20

Nota: Elaboración propia de los autores

Las tablas 2, 3, 4 y 5 nos muestra la distribución de frecuencia de aceptación por cada criterio, siendo insuficiente = 1; Regular = 2; Bueno = 3 y Excelente = 4 y el porcentaje por cada desempeño académico en cada uno de ellos. Identificándose que en la tabla 2, el criterio cognitivo el mayor porcentaje es del desempeño excelente con un 46,7% con relación a la muestra y le sigue el desempeño bueno con un 26,7%; ambos sobrepasan un 70% de manera positivo. Por otra parte, en la tabla 3, el criterio de procedimental tiene un desempeño bueno del 46,7% y el excelente un 40%, mantienen respuestas acertadas a los criterios planteados en la actividad académica. En la tabla 4, el criterio de programación en Pseint el desempeño excelente es del 46,7% y el bueno con un 33,3% son los relevantes durante la medición de los criterios y por último en la tabla 5 se observa que el criterio de responsabilidad tiene como desempeño “Excelente” con un 66,7% de aprobación.

Tabla 2. Cognitivo

Cognitivo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	3	10,0	10,0	10,0
	2,00	5	16,7	16,7	26,7
	3,00	8	26,7	26,7	53,3
	4,00	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia de los autores en SPSS



Tabla 3. Procedimental
Procedimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2,00	4	13,3	13,3	13,3
	3,00	14	46,7	46,7	60,0
	4,00	12	40,0	40,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia de los autores en SPSS

Tabla 4. Programación PSEINT
Programación Pseint

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	2	6,7	6,7	6,7
	2,00	4	13,3	13,3	20,0
	3,00	10	33,3	33,3	53,3
	4,00	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia de los autores en SPSS

Tabla 5. Responsabilidad
Responsabilidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1,00	1	3,3	3,3	3,3
	2,00	3	10,0	10,0	13,3
	3,00	6	20,0	20,0	33,3
	4,00	20	66,7	66,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia de los autores en SPSS

Promedio de aprobación de los criterios de evaluación en el planteamiento y desarrollo de problemas de función lineal por el grupo de estudiantes Técnicos de la IUB.

La tabla 6, nos muestra el promedio de los criterios de evaluación por niveles de desempeño académico en los estudiantes del ciclo técnico de la Institución Universitaria de Barranquilla (IUB), mostrándose que el promedio en los criterios procedimental y responsabilidad son los más altos, llegando a ser buenos y algunos excelentes en el planteamiento y desarrollo de problemas con función lineal mediante la modelación en la herramienta Pseint.

Tabla 6. Promedio de los criterios de evaluación por niveles de desempeño académico
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Cognitivo	30	1,00	4,00	3,1000	1,02889
Procedimental	30	2,00	4,00	3,2667	,69149
Programación Pseint	30	1,00	4,00	3,2000	,92476
Responsabilidad	30	1,00	4,00	3,5000	,82001
N válido (por lista)	30				

Nota: Elaboración propia de los autores en Spss

Prueba de Hipótesis

El interés se centra en comprobar la hipótesis acerca del planteamiento y desarrollo de problemas que relacionen el pensamiento computacional y matemáticos en la enseñanza aprendizaje de la función lineal para el fortalecimiento del planteamiento y resolución de problemas en los estudiantes del ciclo técnico de la Institución Universitaria de Barranquilla (IUB) dada por:

- Hipótesis nula (H0): No existe relación en el planteamiento – desarrollo de problemas que involucren el pensamiento computacional con el aprendizaje y enseñanza de la función lineal.
- Hipótesis alterna (H1): Existe relación en el planteamiento – desarrollo de problemas que involucren el pensamiento computacional con el aprendizaje y enseñanza de la función lineal.

Se utilizó el Software estadístico SPSS para realizar la prueba de hipótesis, para la cual se empleó la prueba de hipótesis no paramétricas debido a que se comprobó de que los resultados de la prueba evaluativa no provienen de una distribución normal. Muestra de ello se observa en la tabla 7 de normalidad.

Tabla 7. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cognitivo	,276	30	,000	,798	30	,000
Procedimental	,256	30	,000	,787	30	,000
Programación en Pseint	,273	30	,000	,793	30	,000
Responsabilidad	,396	30	,000	,663	30	,000

Corrección de significación de Lilliefors**Criterio para determinar la normalidad**

- Si sigma (Sig) es mayor que alfa (α), entonces se acepta que:

Ho= Los datos provienen de una distribución normal.

- Si sigma (Sig) es menor que alfa (α), entonces se acepta que:

H1= Los datos no provienen de una distribución normal.

Con base a esta prueba de hipótesis para la prueba de normalidad de los datos, se puede apreciar que la sigma (Sig) de cada criterio de evaluación (Cognitivo, procedimental, programación por Pseint y responsabilidad) es según Shapiro - Wilk todos de 0,00. quiere decir que ningunode los datos proviene de una distribución normal. Por tratarse de una sola muestra, se realizó la prueba de hipótesis no paramétrica (Chi – Cuadrado) la cual arrojó la siguiente información:

Tabla 8. Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las categorías de Cognitivo se dan con las mismas probabilidades.	Prueba de chi-cuadrado para una muestra	,027	Rechace la hipótesis nula.

2	Las categorías de Prueba de chi-cuadrado,061 Procedimental se dan con para una muestra las mismas probabilidades.	Conserve la hipótesis nula.
3	Las categorías de Prueba de chi-cuadrado,007 Programación en Pseint se para una muestra dan con las mismas probabilidades.	Rechace la hipótesis nula.
4	Las categorías de Prueba de chi-cuadrado,000 Responsabilidad se dan con para una muestra las mismas probabilidades.	Rechace la hipótesis nula.

Nota: Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050

Si sigma (Sig) es menor o igual que alfa (α) se acepta la hipótesis alternativa y sigma es mayor que alfa se acepta la hipótesis nula, por lo que se observa en la tabla 8 y se verifica que la hipótesis alterna es la aceptada para los criterios cognitivo, programación en Pseint y responsabilidad, llegando a comprobar que el planteamiento y desarrollo de problemas que relacionen el pensamiento computacional, si tienen relación con la enseñanza - aprendizaje de la función lineal para el fortalecimiento del planteamiento y resolución de problemas en los estudiantes del ciclo técnico de la Institución Universitaria de Barranquilla (IUB). Por otra parte, solo el criterio procedimental cumple con la condición de cumplirse la hipótesis nula, lo que significa que los estudiantes son autónomos y actúan de manera libre al plantear un problema y de la forma en que lo consideren.

CONCLUSIONES

El presente estudio investigó la efectividad del aprendizaje basado en problemas mediado por la herramienta PSEINT para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de funciones lineales entre estudiantes del ciclo técnico de una universidad ubicada en Barranquilla. Los principales resultados demostraron que los estudiantes exhibieron predominantemente niveles «buenos» y «excelentes» de comprensión y desarrollo de problemas de funciones lineales a través de la modelación en el herramienta PSEINT. Este hallazgo apoya la hipótesis alternativa, que proponía que una metodología activo-computacional reforzaría el planteamiento y la resolución de problemas matemáticos en comparación con los enfoques



tradicionales.

Además, el análisis estadístico validó la hipótesis alternativa para los criterios cognitivo, de programación PSEINT y de responsabilidad, indicando una relación significativa entre el pensamiento computacional y la enseñanza y aprendizaje de funciones lineales. Sin embargo, el criterio procedimental cumplió la condición para aceptar la hipótesis nula, sugiriendo que los alumnos eran autónomos a la hora de plantear y abordar los problemas a su manera.

Aunque el estudio ofrece valiosas perspectivas, es esencial reconocer sus limitaciones. El tamaño de la muestra de 30 estudiantes del ciclo técnico de la universidad local puede no ser representativo de toda la población estudiantil, lo que limita la generalizabilidad de las conclusiones. Además, el hecho de centrarse en las funciones lineales como único tema matemático puede no abarcar las complejidades de otros conceptos o temas matemáticos. Por otra parte, el uso de la herramienta PSEINT como herramienta computacional plantea dudas sobre la eficacia potencial de otras herramientas de programación o metodologías computacionales.

A pesar de estas limitaciones, el estudio contribuye al creciente cuerpo de conocimientos sobre la integración del pensamiento computacional en la educación matemática, particularmente en el contexto de naciones en desarrollo como Colombia. Al combinar el aprendizaje basado en problemas con una herramienta computacional como PSEINT, la investigación ofrece un enfoque práctico para fomentar las capacidades de resolución de problemas y razonamiento lógico de los estudiantes, que son habilidades esenciales para el siglo XXI.

Los resultados positivos de este estudio pueden servir de base para el desarrollo de métodos de enseñanza innovadores y diseños instructivos que den prioridad al cultivo de las habilidades de pensamiento computacional y matemático en los entornos educativos. Al implicar activamente a los estudiantes al modelar y resolver problemas utilizando herramientas informáticas, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje atractivos que fomenten el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas y una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo-Valderrama, C. (2006). La creciente brecha entre la política educativa colombiana, las afirmaciones oficiales y las realidades del aula: percepciones desde las concepciones de los



- profesores de matemáticas sobre el álgebra inicial y su propósito didáctico. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 513-544. <https://doi.org/10.1007/s10763-005-9021-8>
- Agudelo-Valderrama, C. (2008). El poder de las concepciones de los profesores de matemáticas colombianos sobre los factores sociales/institucionales de la enseñanza. *Estudios Educativos en Matemáticas*, 68(1), 37-54. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9107-z>
- Chen, S., Lai, Y., & Lin, Y. (2020). Research on head-mounted virtual reality and computational thinking experiments to improve the learning effect of aiot maker course: case of earthquake relief scenes. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01164>
- De la Puente Pacheco, M. A., de Oro Aguado, C. M., & Lugo Arias, E. (2022). Comprendiendo la efectividad del método PBL en diferentes contextos regionales: el caso de Colombia. *Entornos Interactivos de Aprendizaje*, 30(9), 1663-1676.
- De la Puente Pacheco, M. A., Guerra Florez, D., de Oro Aguado, C. M., & Llinas Solano, H. (2021). ¿Funciona el aprendizaje basado en proyectos en diferentes contextos locales? Un estudio de caso del Caribe colombiano. *Revista de Educación*, 73(6), 733-752.
- De la Puente Pacheco, M. A., Guerra, D., de Oro Aguado, C. M., & Alexander McGarry, C. (2019). Percepciones de los estudiantes de pregrado sobre la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Un reporte de caso en el Caribe colombiano. *Cogent Education*, 6(1), 1616364.
- De la Puente, M., & Pérez, H. (2023). Evaluación del impacto de Brilliant.org en la mejora del rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de secundaria en Colombia: A Quasi-Experimental Study. *Revista de Investigación en Enseñanza de las Matemáticas*, 15(2), 82-103.
- Fang, A., Chen, G., Cai, Z., Cui, L. y Harn, L. (2017). Research on blending learning flipped class model in colleges and universities based on computational thinking - «database principles» for example. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01024a>
- Hsieh, M., Hui-chun, P., Hsieh, S., Hsu, C. y Chou, S. (2022). Enseñar el concepto de pensamiento computacional: un programa basado en tallos con robots tangibles en cursos de aprendizaje



- basados en proyectos. *Fronteras en Psicología*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.828568>
- Hwang, J. y Ham, Y. (2021). Relación entre competencia matemática y oportunidad de aprender con diferentes tipos de tareas matemáticas. *Revista de Educación Matemática*, 12(2), 199-222. <https://doi.org/10.22342/jme.12.2.13625.199-222>
- Long, X., Zhang, J. y Li, Z. (2013). El diseño de una estructura docente basada en la formación competencial del pensamiento computacional. <https://doi.org/10.2991/icetis-13.2013.95>
- Obando-Zapata, G., Pontón-Ladino, T., Parada-Rico, S., & Villa-Ochoa, J. (2020). Investigación sobre cognición y pensamiento numérico en Colombia. *Estudios de Psicología*, 41(2), 319-347. <https://doi.org/10.1080/02109395.2020.1748841>
- Palinussa, A. (2013). Habilidades y carácter de pensamiento matemático crítico de los estudiantes: experimentos para estudiantes de secundaria a través de una educación matemática realista basada en la cultura. *Revista de Educación Matemática*, 4(1). <https://doi.org/10.22342/jme.4.1.566.75-94>
- Porras, V. D. C. A., Albores, I. A., de la Puente, M., Téllez, Á. S. D., Martínez, X. T., & Bajaña, R. S. M. (2022). Digitilización en la educación superior latinoamericana bajo el covid-19. *Revista de Psicología Positiva y Bienestar*, 6(1), 3289-3298.
- Rico, H., Rico, F., de la Puente, M., De Oro, C., & Lugo, E. (2022). Eficacia del SBL en la enseñanza de habilidades empresariales a jóvenes madres inmigrantes cabeza de hogar en Colombia: un estudio experimental. *Ciencias Sociales*, 11(4), 148.
- Rijke, W., Bollen, L., Eysink, T. y Tolboom, J. (2018). Pensamiento computacional en la escuela primaria: un examen de la abstracción y la descomposición en diferentes grupos de edad. *Informática en la educación*, 17(1), 77-92. <https://doi.org/10.15388/infedu.2018.05>
- Rungrangtanapol, N. y Khlaisang, J. (2021). Desarrollo de un modelo de enseñanza en entorno virtual de aprendizaje para potenciar las competencias computacionales en el siglo XXI. *Revista Internacional de Tecnologías Móviles Interactivas (Ijim)*, 15(13), 93. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i13.21791>
- Rusdin, R. (2020). La optimización de las habilidades de pensamiento matemático de los estudiantes a través de matematika nalaria realistik en el entrenamiento de la olimpiada de matemáticas en



madrasah ibtidaiyah. Al-Bidayah Jurnal Pendidikan Dasar Islam, 12(1), 97-110.

<https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v12i1.305>

Ubaidullah, N., Mohamed, Z., Hamid, J. y Sulaiman, S. (2020). El uso de la técnica Delphi para validar un modelo de enseñanza y aprendizaje para mejorar las habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes. Revista Universal de Investigación Educativa, 8(12B), 8201-8213. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082624>

Zhang, C., Chen, X. y Li, J. (2011). Investigación del modo de enseñanza de programación VB basado en el núcleo del entrenamiento de la capacidad de pensamiento computacional. En 2011, Sexta Conferencia Internacional sobre Educación y Ciencias de la Computación (ICCSE) (págs. 1260-1263).

