

Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica, Pilar, Paraguay.
ISSN en línea 23005-2599, abril-junio 2024,
Volumen 4, Número 2.

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2>

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS SOBRE FUNCIONES REALES MEDIANTE EL MÉTODO POLYA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

*Resolution of Problems about Real Functions using the
Polya Method in Students of the National University of
the Altiplano*

Raquel Veronica Ari Suaña

Universidad Nacional del Altiplano, Perú

Victor Manuel Yanarico Coaquira

Universidad Nacional del Altiplano, Perú



E. COUTURE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



Estudios y Perspectivas

Revista Científica Multidisciplinar



DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i2.250>

Resolución de Problemas sobre Funciones Reales mediante el Método Polya en Estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano

Raquel Veronica Ari Suaña

rvari@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2073-408X>

Universidad Nacional del Altiplano

Puno – Perú

Victor Manuel Yanarico Coaquira

vmyanarico@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2826-6997>

Universidad Nacional del Altiplano

Puno – Perú

RESUMEN

La presente investigación cuyo objetivo fue determinar el efecto de la aplicación del método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas sobre funciones reales en los estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano. Se trabajó con una muestra de 45 alumnos matriculados en el curso de Matemática Básica de los cuales 24 pertenecen a la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas como grupo control y 21 a Ciencias Contables como grupo de experimento, correspondientes al primer ciclo de estudios del año 2023. El estudio fue experimental, con diseño cuasi experimental y enfoque cuantitativo. Para recolectar datos se utilizó una prueba de entrada y salida en ambos grupos, obteniéndose un promedio de 11,50 en el grupo control y 13,52 en el grupo de experimento, las notas se procesaron en tablas y se aplicó la prueba estadística t-Student con 95 % de confiabilidad, resultando un valor de t calculado igual a 2,79 mayor al valor de t tabla igual a 2,017, permitiendo concluir que la resolución de problemas sobre funciones reales basado en el método Polya como estrategia didáctica tiene efectos positivos.

Palabras clave: Aprendizaje, funciones reales, método Polya, planificación, resolución de problemas

Recibido: 20-abril-2024 / **Aprobado:** 21-mayo-2024

Resolution of Problems about Real Functions using the Polya Method in Students of the National University of the Altiplano

ABSTRACT

The present research whose objective was to determine the effect of the application of the Polya method in learning to solve problems about real functions in students of the National University of the Altiplano. We worked with a sample of 45 students enrolled in the Basic Mathematics course, of which 24 belong to the professional school of Systems Engineering as a control group and 21 to Accounting Sciences as an experiment group, corresponding to the first cycle of studies of the year 2023. The study was experimental, with a quasi-experimental design and quantitative approach. To collect data, an entry-exit test was used in both groups, obtaining an average of 11.50 in the control group and 13.52 in the experiment group, the notes were processed into tables and the t-Student statistical test was applied with 95% reliability, resulting in a calculated t value equal to 2.79 greater than the table t value equal to 2.017, allowing us to conclude that solving problems on real functions based on the Polya method as a teaching strategy has positive effects.

Keywords: *Learning, real functions, Polya method, planning, problem solving*

INTRODUCCIÓN

Existe una crisis del aprendizaje de las matemáticas en el Perú, el docente tiene dificultades al preparar y desarrollar material del tema a tratar, dificultando la comprensión de los contenidos y generando el aburrimiento, la distracción, falta de atención y concentración (Vega 2017), La implementación del método de Polya en la resolución de problemas tiene un impacto significativo en el rendimiento académico en matemáticas (Yangali & Rodriguez 2016).

Las sesiones de aprendizaje son actividades planificadas y articuladas en la formación profesional del estudiante, es un aspecto fundamental, dotará de competencias necesarias para desempeñarse de manera más efectiva (Pacheco & Porras 2014). Antes de aplicar nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje es indispensable conocer como aprenden las personas (Abdallah *et al.* 2013), Es un conjunto de actividades que el docente planifica, organiza de manera secuencial para facilitar la adquisición de un conjunto específico de aprendizajes de una unidad didáctica (Quispe & Dueñas 2017). Durante la actividad de enseñanza, el docente debe tener en cuenta los procesos didácticos para diseñar sesiones de aprendizaje motivadoras y alcanzar resultados satisfactorios (Quiñonez 2020). La planificación debe adaptarse a los intereses y necesidades de los alumnos, considerando conocimientos previos, recursos y tiempo, debe estructurarse en inicio, proceso y cierre, fomentando la construcción del conocimiento y su aplicación (Sánchez 2017), se debe detallar de manera minuciosa las actividades de apertura, de desarrollo y cierre o conclusión, considerando cuidadosamente las pruebas que evidencian el proceso de evaluación del aprendizaje y los recursos empleados (Leguizamón *et al.* 2019).

La planificación de aprendizaje implica crear un documento, físico o virtual, que detalla las acciones del profesor con el propósito de enseñar a los estudiantes, recibe diversas denominaciones, como planificador, ruta o sesión de aprendizaje (Caballero 2020). La sesión de aprendizaje planifica progresivamente el desarrollo de capacidades en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre, en el inicio se plantean propósitos, se presenta el reto y se despierta el interés

de manera dosificada (Quispe & Dueñas 2017), el docente realiza un mapeo social y selecciona recursos didácticos, considerando actividades de inicio, proceso y salida (Pacheco & Porras 2014), en la apertura usa preguntas orientadoras para motivar, relacionar conocimientos previos; en el desarrollo, se expone el contenido con debate y recursos didácticos; en el cierre, se integran las tareas, se sintetiza el aprendizaje (Leguizamón *et al.* 2019; Díaz 2013).

En la resolución de problemas: se debe entender, diseñar y escribir el proceso, examinar la solución se relaciona significativamente con el rendimiento académico (Fernandez & Ramírez 2020), el objetivo es desarrollar la habilidad para abordar situaciones en la vida cotidiana y académica, destaca la importancia del razonamiento lógico y crítico, así como el fortalecimiento de la confianza en uno mismo (Delgado 2018), tiene como actividades la formulación, la identificación, la asignación de propiedades conceptuales la elaboración de hipótesis y la construcción de diseños experimentales, creación de leyes y teorías (Garcia & Renteria 2013), es crucial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, motivar al estudiante a utilizar contenidos y algoritmos esenciales para llegar a una solución, buscando técnicas que fomenten su capacidad analítica (Casimiro 2017), mediante métodos y técnicas tradicionales que han sido aplicados hasta la fecha, no es considerada la opción más eficiente, los estudiantes cometen muchos errores de manera recurrente, a pesar de los esfuerzos de los docentes por prevenir y corregir (López & Parra 2014), no solo se evalúa el resultado, sino que se observan, se analizan y validan los enfoques de resolución seguidos por el estudiante, dejando de lado el modelo tradicional, permitiendo la libre generación de estrategias y la utilización de recursos (Morote & Rojas 2014), influye en las habilidades y su grado de desarrollo, debido a que se tiene que interpretar, comprender y resolver problemas de la vida diaria (Cerna & Siesquen 2017). El Aprendizaje Basado en Problemas conlleva a un cambio pedagógico desde el enfoque tradicional, que está centrado en el profesor, en este nuevo paradigma el docente es un facilitador del aprendizaje, orienta guía, modera y facilita una dinámica de grupo (Cerdeña 2014). Determinar el objetivo de un problema matemático se percibe como una tarea difícil, especialmente cuando no está clara

la respuesta deseada, esta falta puede generar confusión, errores, y, en consecuencia, aversión hacia otras actividades (Escalante 2015). El Método Polya se da en cuatro fases: Comprensión: entender e identificar datos; Planificación: idear una estrategia de resolución; Ejecución: elaboración del proceso y Revisión: consolida la solución (Polya 1965), influye y destaca la necesidad de que los docentes utilicen nuevas herramientas y estrategias para facilitar el aprendizaje, fomenta el desarrollo del razonamiento y habilidades, promoviendo nuevos hábitos de trabajo (Casimiro 2017), mantiene la motivación en los estudiantes, genera confianza, coherencia en el proceso, y se reconoce su utilidad no solo en problemas recursivos, sino también como respaldo valioso en situaciones cotidianas (Lazo 2017), los estudiantes que aplicaron el método, mostraron un progreso significativo en su rendimiento académico (Dominguez & Espinoza 2019), además contribuye a suscitar el interés del estudiante y a reducir el temor asociado a la resolución de problemas matemáticos, siendo efectivo pues se observaron cambios positivos referidos a la concentración y habilidad de razonamiento de los estudiantes (Escalante 2015).

Los objetivos de la investigación comprenden: Determinar el efecto del método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas de funciones reales en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias contables. Identificar el efecto del método Polya en la resolución de problemas de operaciones con funciones reales. Medir efecto del método Polya en la resolución de problemas de modelado de funciones reales. Identificar la eficacia del método Polya en la resolución de problemas de funciones trigonométricas en estudiantes del grupo de experimento.

METODOLOGIA

Ámbito o Lugar de Estudio

La investigación se realizó en las escuelas profesionales de Ciencias contables e Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, ubicada en el distrito, provincia y departamento de Puno, a una altura de 3827 msnm. La región Puno, delimita por el Sur, con la

región Tacna, con la Republica de Bolivia por el Este, con las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua por el Oeste. La ley Universitaria N° 30220 reconoce como Universidad Nacional del Altiplano de Puno, creada el 29 de agosto de 1856.

Descripción de Métodos

Periodo de estudio o frecuencia de muestra

La muestra fue no probabilista, se trabajó con una muestra de 21 estudiantes del grupo C de la escuela de Ciencias Contables como grupo de experimento y 24 del grupo B de la escuela de Ingeniería de Sistemas para grupo control, matriculados en la asignatura de Matemática Básica del primer ciclo de estudios durante el 03 al 31 de julio del año 2023.

Descripción detalla de los materiales, métodos, insumos, instrumentos y equipos

PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPOS	SERVICIOS	INSUMOS	INSTRUMENTO
-Asesor	- Laptop	- Internet	- Libros	Se utilizó como instrumento la prueba escrita (pre test y pos test), mismo que fue aplicado mediante el examen.
-Tesista	- USB	- Electricidad	- Artículos científicos	
-Estadístico	- Disco externo		- Tesis	

PAQUETE ESTADISTICO

Se obtuvo los resultados mediante el paquete Microsoft Excel, mismo que es utilizado para el procesamiento de datos y realizar los cálculos necesarios para crear tablas y gráficas con data compleja, estadísticas de dos variables como el Alfa de Cronbach, la media, desviación estándar y la pruebas t-Student para muestras no relacionadas.

Variables Analizadas

Para la investigación se consideraron dos variables:

Método Polya y Resolución de problemas

Para el objetivo específico 1 se consideró lo siguiente: “Identificar el efecto del método Polya en la resolución de problemas de operaciones con funciones reales en estudiantes del grupo de

experimento”. Considerandose dos indicadores los que fueron medidos a través de la prueba escrita, se ha desarrollado sesiones de aprendizaje sobre operaciones con funciones reales en ambos grupos.

Para el Objetivo específico 2 se consideró lo siguiente: “Medir efecto del método Polya en la resolución de problemas de modelado de funciones reales en el grupo de experimento.” Este objetivo está relacionado con la resolución de problemas de modelado.

Para el Objetivo específico 3 se consideró lo siguiente: “Identificar la eficacia del método Polya en la resolución de problemas de funciones trigonométricas en estudiantes del grupo de experimento.” Este objetivo está relacionado con la resolución de problemas de funciones trigonométricas.

Para la contratación de hipótesis se utilizará la prueba estadística t-Student para muestras no relacionadas.

Prueba estadística

Para el análisis de los resultados de las tres dimensiones, se procesó los datos en el Microsoft Excel, con la finalidad de determinar, la media, desviación estándar y la prueba estadística “t-Student” para muestras no relacionadas con un nivel de significancia del 0,05 y confiabilidad del 95 %.

$$t_c = \frac{\hat{x}_1 - \hat{x}_2}{S_{x1x2} \sqrt{\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}}}$$

Comparamos el valor de t calculado (t_c) con el valor t de la tabla (t_t), para concluir según:

Si $t_c > t_t$ rechazamos la hipótesis nula (H_0), es decir aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

Si $t_c < t_t$ rechazamos la hipótesis alterna (H_a) y aceptamos la hipótesis nula (H_0).

RESULTADOS

Determinar el efecto del método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas de funciones reales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano – 2023. Con la finalidad de conocer el nivel de aprendizaje

sobre resolución de problemas de funciones reales antes de iniciar el experimento, se evaluó a los dos grupos mediante una prueba de entrada, lo que mostró que ambos grupos se encuentran en el nivel inicio, sus notas son inferiores a diez puntos. Según los resultados obtenidos en la prueba de salida, se evidencia una mejoría significativa de los estudiantes del grupo de experimento en relación al grupo de control, se muestra que, el nivel de conocimiento (85,72 % estudiantes aprobados) mejoró en relación al grupo de control (66,67 % estudiantes aprobados). Además, se evidencia que el 14,29 % se ubican en el nivel excelente (Tabla 1).

Tabla 1: Resultados de calificaciones en el grupo control y de experimento al finalizar el tratamiento.

Nivel de logro	Calificaciones	Grupo control		Grupo de Experimento	
		Frec.	%	Frec.	%
Deficiente	[00-10]	8	33,33	3	14,28
Regular	[11-13]	13	54,17	7	33,33
Bueno	[14-16]	3	12,50	8	38,10
Excelente	[17-20]	0	0,00	3	14,29
Total		24	100,00	21	100,00

De los resultados de las notas de salida se obtuvieron una media de 11,50, desviación estándar 1,96 para el grupo control, mientras que para el grupo experimento se obtuvo una media de 13,52, desviación estándar de 2,87, con estos datos se encontró el valor de t ($t_c = 2,79 > t_t = 2,017$), esto demuestra el método Polya mejora el nivel de aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones reales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables, lo que concuerda con Ayasta (2017), quien luego de emplear el método Polya concluyó que la mayoría de los estudiantes de la Universidad Privada del Norte tuvieron una gran mejoría, estimulando el interés, concentración y razonamiento al momento de resolver problemas, de la misma manera, Escalante (2015) refiere que el método Polya en resolución de problemas matemáticos es eficiente, el 67,50% de estudiantes del grupo experimental aprovecharon significativamente el aprendizaje de funciones reales Lazo (2017) en comparación

de nuestro estudio que alcanzaron un 52,39 % de estudiantes del grupo de experimento se encuentran en el nivel bueno y excelente.

Contrastación de hipótesis general

Hipótesis general

H₀: La ejecución del Método Polya no mejora el aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones en estudiantes de la escuela profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

H_a: La ejecución del Método Polya mejora el aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones en estudiantes de la E. P. de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

Con los datos encontrados se obtuvo el valor de $t_c=2,79$ comparando con el valor de tabla $t_t=2,017$, es decir se tiene que: $t_c > t_t$, por lo que aceptamos la hipótesis alterna H_a.

Según la prueba estadística t-Student, el método Polya mejora el nivel de aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones reales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Resultados del Objetivos específicos 1

Identificar el efecto del método Polya en la resolución de problemas de operaciones con funciones reales en estudiantes del grupo de experimento. luego de desarrollar sesiones de aprendizaje del 03 al 11 de julio del 2023, aplicando en el grupo de experimento la metodología planteada por las cuatro fases de George Polya. Mientras que el grupo de control se realizó la resolución de problemas mediante el método tradicional centrada en el profesor. Al culminar el experimento se aplicó la prueba de salida en ambos grupos para analizar la variable resuelve problemas de operaciones con funciones reales.

Se observa que el nivel de conocimiento (85,72 % estudiantes aprobados) mejoró en relación al grupo de control (70,84 % estudiantes aprobados). Además, en el nivel excelente se ubican un 23,81 % a comparación de un 4,17 % del grupo control (Tabla 2).

Tabla 2: Resultados de calificaciones en el grupo control y de experimento de resolución de problemas de operaciones con funciones reales al finalizar el tratamiento

Nivel de logro	Calificaciones	Grupo control		Grupo de Experimento	
		Frec.	%	Frec.	%
Deficiente	[00-10]	7	29,17	3	14,28
Regular	[11-13]	9	37,50	4	19,05
Bueno	[14-16]	7	29,17	9	42,86
Excelente	[17-20]	1	4,17	5	23,81
Total		24	100,00	21	100,00

Con los datos obtenidos después de la aplicación del pos test, se obtuvo una media de 12,38, desviación estándar 2,748 para el grupo control, para el grupo experimento se logró una media de 14,48, desviación estándar de 3,356, con estos datos se halló el valor de t ($t_c = 2,31 > t_t = 2,017$), esto demuestra que, el método Polya mejora el nivel de aprendizaje en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables; lo propio muestra el trabajo de Aliaga (2014), quien luego de aplicar la estrategia metodológica de George Polya concluyó que, hubo un incremento en el rendimiento académico del grupo experimental que obtuvo 16,9 puntos en la pos prueba con respecto a la pre prueba que fue de 8,7 puntos. Los resultados dan a conocer que la media del grupo experimental es mayor que la media del grupo control coincidiendo con el trabajo de Casimiro (2017), que halló la media igual a 16,66 del grupo de control en comparación con la media igual a 24,47 del grupo experimental.

Contrastación de hipótesis específica 1

H₀: La ejecución del Método Polya no es eficaz en el aprendizaje sobre resolución de problemas de operaciones con funciones reales en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

H_a: La ejecución del Método Polya mejora el aprendizaje sobre resolución de problemas de operaciones con funciones reales en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

Con los datos encontrados se obtuvo el valor de $t_c=2,31$ comparando con el valor de tabla $t_t=2,017$, es decir se tiene que: $t_c > t_t$, por lo que aceptamos la hipótesis alterna H_a .

Según la prueba estadística t-Student, el método Polya mejora el nivel de aprendizaje sobre resolución de problemas de operaciones con funciones reales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Resultados del objetivo específico 2

La resolución de problemas esta relacionado con el aprendizaje de las matemáticas y facilita la construcción de conocimientos, ya que el estudiante debe saber interpretar, identificar y aplicarlos en la resolución de problemas para lograr la competencia exigida.

Medir efecto del método Polya en la resolución de problemas de modelado de funciones reales en el grupo de experimento.

Se procedió con el desarrollo de sesiones de aprendizaje del 12 al 19 de julio del 2023, aplicando las fases descritas por Polya en la resolución de problemas en el grupo experimental, mientras que en el grupo control se desarrolló con la metodología tradicional, puesto que, el docente sigue procedimientos rutinarios dentro del salón, limitándose a la explicación. Al culminar el experimento se aplicó la prueba de salida en ambos grupos, obteniéndose que, el nivel de conocimiento (90,48 % estudiantes aprobados) mejoró en relación al grupo de control (70,83 % estudiantes aprobados). Además, en el nivel excelente se ubican un 28,57 % a comparación de un 4,17 % del grupo control (Tabla 3).

Tabla 3: Resultados de la prueba de salida sobre resolución de problemas de modelado de funciones reales en el grupo control y de experimento.

Nivel de logro	Calificaciones	Grupo control		Grupo de Experimento	
		Frec.	%	Frec.	%
Deficiente	[00-10]	7	29,17	2	9,52
Regular	[11-13]	11	45,83	9	42,86
Bueno	[14-16]	5	20,83	4	19,05
Excelente	[17-20]	1	4,17	6	28,57
Total		24	100.00	21	100,00

Al finalizar el tratamiento, se procesaron los datos, obteniéndose una media de 11,67, desviación estándar 2,761 para el grupo control, para el grupo experimento se obtuvo una media de 13,76, desviación estándar de 2,998 y se determinó el valor de t ($t_c = 2,44 > t_t = 2,017$), esto corrobora, que el método Polya mejora el nivel de aprendizaje; concordando con el trabajo de Marin (2019), quien encontró $t_c = 5,89$ mayor que $t_t = 4,14$ concluyendo que el aprendizaje de problemas de modelado de funciones mejora el aprendizaje de matemáticas, y que el grupo que recibió modelos matemáticos con enfoque en resolución de problemas logró un promedio significativamente mejor en comparación con aquel que siguió la enseñanza convencional en el aula, demostrando así la eficacia de este enfoque; resolver problemas cualitativos genera aprendizaje genuino al crear y modificar los modelos mentales de quienes aprenden (Garcia & Renteria 2013), después de la aplicación del método Polya a los estudiantes del grupo experimental obtuvieron resultados superiores a los del control con $Z_c = 3,36$ (Jara 2016), también, hay diferencias significativas en la resolución de problemas aplicativos, el 64 % de estudiantes se encontraban en inicio [00-10] luego de la aplicación el 60% alcanza el nivel de logro previsto [14-17] (Zorrilla 2016).

Contrastación de hipótesis específica 2

H₀: la ejecución del Método Polya no mejora el aprendizaje de resolución de problemas de modelado de funciones reales en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

H_a: la ejecución del Método Polya mejora el aprendizaje sobre resolución de problemas de modelado de funciones reales en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

Una vez comparado las medias de las notas del grupo de experimento y de control, utilizamos la prueba estadística t-Student para muestras no relacionadas, considerando siempre el nivel de significancia $\alpha = 0,05$ y con grados de libertad $gl = 24 + 21 - 2 = 43$.

$$S_{12} = \sqrt{\frac{20 * 2,998^2 + 23 * 2,761^2}{43}} = \sqrt{\frac{355,0919}{43}} = 2,87$$

de donde el valor de t-Student:

$$t_c = \frac{13,76 - 11,67}{2,87 * 0,299} = \frac{2,09}{0,85813} = 2,44$$

Se obtuvo el valor de $t_c = 2,44$ comparando con el valor de tabla $t_t = 2,017$, se tiene que: $t_c > t_t$, por lo que aceptamos la hipótesis alterna H_a .

Según la prueba estadística t-Student, el método Polya mejora el nivel de aprendizaje sobre resolución de problemas de modelado de funciones reales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Resultados del objetivo específico 3

Identificar la eficacia del método Polya en la resolución de problemas de funciones trigonométricas en estudiantes del grupo de experimento.

Se aplicó sesiones de aprendizaje en ambos grupos del 20 al 27 de julio del 2023, utilizando el método Polya en la resolución de problemas de funciones trigonométricas en el grupo experimental, y la enseñanza tradicional en el grupo control. Al culminar el experimento se aplicó en ambos grupos la prueba de salida, se evidencia que, el 61,91 % (estudiantes aprobados) mejoró en relación al grupo de control 37,50 % (estudiantes aprobados). Además, en el nivel excelente se ubican un 14,29 % (Tabla 4).

Tabla 4: Resultados de las notas finales (pos test) sobre resolución de problemas de funciones trigonométricas en el grupo control y de experimento.

Nivel de logro	Calificaciones	Grupo control		Grupo de Experimento	
		Frec.	%	Frec.	%
Deficiente	[00-10]	15	62,50	8	38,10
Regular	[11-13]	6	25,00	4	19,05
Bueno	[14-16]	3	12,50	6	28,57
Excelente	[17-20]	0	0,00	3	14,29
Total		24	100,00	21	100,00

Con estos resultados, el grupo control obtuvo una media de 10,21, desviación estándar 2,449 y el grupo de experimento alcanzó una media de 12,48, desviación estándar de 3,790 y se calculó el valor de t ($t_c = 2,42 > t_t = 2,017$), esto muestra que, el método Polya mejora el nivel de aprendizaje en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables; en ese sentido Paragua *et al.* (2023), sugiere la aplicación de funciones trigonométricas en un enfoque heurístico pues mejora el desarrollo cognitivo; de la misma forma Amancha (2021), muestra que el método Polya sirve como herramienta para el desarrollo de capacidades que involucran el pensamiento abstracto, la media en el pre test de 3,5 y en el pos test se notó mejoría ya que alcanzaron una media de 5,07 en una escala de calificación en base a 10 puntos. A su vez (Lengua 2022), refiere que el método Polya influye considerablemente en la capacidad de resolución de problemas, utilizó la prueba de Wilcoxon para la verificación de la hipótesis planteada alcanzando el 73 % (16 estudiantes) el nivel de logro en el pos test

Contrastación de hipótesis específica 3

H₀: La ejecución del Método Polya no mejora el aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones trigonométricas en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

H_a: La ejecución del Método Polya mejora el aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones trigonométricas en estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

Una vez comparado las medias de las notas del grupo de experimento y de control, utilizamos la prueba estadística t-Student para muestras no relacionadas, considerando siempre el nivel de significancia $\alpha = 0,05$ y con grados de libertad $gl = 24 + 21 - 2 = 43$.

Con los datos encontrados se obtuvo el valor de $t_c=2,42$ comparando con el valor de tabla $t_t=2,017$, es decir se tiene que: $t_c > t_t$, por lo que aceptamos la hipótesis alterna H_a. Es decir, el método Polya mejora el nivel de aprendizaje sobre resolución de problemas de funciones

trigonométricas en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

CONCLUSIONES

El objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto del método Polya en el aprendizaje de resolución de problemas de funciones reales en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ciencias Contables de la Universidad Nacional del Altiplano - 2023, según el valor estadístico t-Student, se demuestra que gran parte de los estudiantes del grupo de experimento mostraron mejoría en la resolución de problemas alcanzando una media de 13,52 en la prueba de salida, mientras que, en el grupo de control se obtuvo una media de 11,50. con lo cual se verifica la efectividad del método de Polya en la resolución de problemas de funciones reales. Según la tabla 2 se observa que, en la prueba de salida de resolución de problemas de operaciones con funciones reales, se obtuvo un promedio aritmético de 14,48 en el grupo de experimento, mientras que, en el grupo de control se alcanzó un promedio de 12,38, con lo que se verifica la efectividad del método Polya. En cuanto a la prueba de salida de resolución de problemas de modelado de funciones reales se obtuvo un promedio de 13,76 en el grupo de experimento y 11,67 en el grupo control, por lo tanto, concluimos que la resolución de problemas como estrategia didáctica tiene efecto positivo en el proceso de aprendizaje. Respecto a la resolución de problemas de funciones trigonométricas, vemos que en la prueba de salida el promedio del grupo de experimento es de 12,48 y del grupo control 10,21, con lo que la estrategia utilizada mejora el aprendizaje de los estudiantes del primer ciclo de Matemática Básica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdallah A., Abdulmohsen A., Al-Zalabani R., Alqabshawi R. 2013. "Preferred Learning Styles among Prospective Research Methodology Course Students at Taibah University, Saudi Arabia." *Journal of the Egyptian Public Health Association* 88 (1): 3–7.
<https://doi.org/10.1097/01.EPX.0000427506.57924.c1>.

Aliaga E. 2014. "Influencia de Las Estrategias Metodológicas de George Polya En El Fortalecimiento de La Capacidad de Resolución de Problemas, En Los Estudiantes Del Iv Ciclo de La i.e. N°821478 de Miraflores, Con Respecto a La I.E. N°821247 de San Juan de La Quinua, Distrito de Cortegana – Celendín 2011." Tesis de Maestría, Cortegana: Universidad Nacional de Cajamarca.

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1851>.

Amancha Maria. 2021. "Las Fases de Resolución de Problemas de Polya En El Desarrollo Del Pensamiento Abstracto." Tesis, Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/32849>.

Ayasta P. 2017. "El Método Polya y El Nivel de Logros En La Resolución de Ecuaciones Lineales En La Asignatura de Matemática Básica En La Universidad Privada Del Norte." Tesis de Maestría, Lima - Perú: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle.

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1303>.

Caballero I. 2020. "Diseño de Planificación de Una Sesión de Aprendizaje En Educación Virtual, a Partir de Experiencias En Una Institución Educativa Estatal." *Diagnóstico Educativo*, October.

<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/diagnostico/article/view/1060>.

Casimiro M. 2017. "Método de Pólya En La Resolución de Problemas de Ecuaciones." Tesis de Maestría, Universidad Rafael Landívar- Quetzaltenango.

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>.

Cerda S. 2014. "Impacto de La Resolución de Problemas En El Rendimiento Académico En Matemáticas." Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.

<https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/6055>.

Cerna G., Siesquen J. 2017. "Estrategia Metodológica Para Superar Las Deficiencias En Resolución de Problemas Matemáticos En Los Estudiantes de Tercer Grado de Educación

- Primaria de La I.E. N° 10104 Capitán de Navío 'Juan Fanning Garcia' de La Provincia de Lambayeque, Lambayeque, 2014." Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/6445>.
- Chávez, M. (2023). Tirzepatide: A Revolutionary Breakthrough in the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 4(1), 96–110.
<https://doi.org/10.61616/rvdc.v4i1.39>
- Delgado M. 2018. "Estrategia de Representación Gráfica para fortalecer la resolución de problemas en el área de Matemática en los estudiantes de primer grado de secundaria de La I.E. San Martin de Tours – Pomahuaca – Jaén - Cajamarca – 2018."
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/8388>.
- Dominguez L., Espinoza B. 2019. "Potenciar La Resolución de Problemas Matemáticos Desarrollando Habilidades de Pensamiento Desde Una Mirada Heurística." Universidad de la Costa-CUC Barranquilla. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/4929>.
- Da Silva Santos , F., & López Vargas , R. (2020). Efecto del Estrés en la Función Inmune en Pacientes con Enfermedades Autoinmunes: una Revisión de Estudios Latinoamericanos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 1(1), 46–59.
<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.9>
- Escalante S. 2015. "Método Pólya En La Resolución de Problemas Matemáticos." Tesis de grado, Universidad Rafael Landivar, Guatemala.
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisicem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>.
- Fernandez F., Ramírez S. 2020. "El Método George Polya y Su Relación Con El Rendimiento Académico Del Área de Matemática En Los Estudiantes Del Segundo Grado de Educación Secundaria de La Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe Pucallpa 2020." *Universidad Nacional de Ucayali*. Universidad Nacional de Ucayali.
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4514>.

- Flores Fiallos , S. L. (2024). Simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: explorando beneficios y desafíos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2), 116–129. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.124>
- García J., Rentería E. 2013. “Resolver Problemas y Modelizar: Un Modelo de Interacción.” *Magis. Revista Internacional de Investigación En Educación* 5 (2027–1174): 297–333. <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281028437003.pdf>.
- Jara H. 2016. “Aplicación Del Método de George Polya En La Resolución de Problemas Aritméticos En Los Estudiantes Del V Ciclo de La I.E.P. Huacrachuco, 2 016.” Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo-Perú. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38101>.
- Lazo M. 2017. “Resolución de Problemas de Relación de Recurrencia, Bloque Numérico y Funciones, Basado En El Método Heurístico de Polya: Guía Didáctica Para El Tercero de Bachillerato.” *Tesis de Maestría*. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27819>.
- Leguizamón M., Martínez R., Ortiz N., Rueda J. 2019. “Secuencias Didácticas Como Elemento de Transformación de Las Prácticas Pedagógicas Para Fortalecer La Competencia Argumentativa.” Tesis de Magister, Universidad de la Sabana. Colombia. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/35563>.
- Lengua F. 2022. “Aplicación Del Método Polya En La Resolución de Problemas Matemáticos En Estudiantes de Una Institución Privada Surquillo, 2021.” Tesis, Lima: Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/88664>.
- López J., Parra R. 2014. “La Aplicación Del Método de George Polya y Su Influencia En El Aprendizaje Del Área de Matemática En Los Estudiantes de Sexto Grado de Educación Primaria de La I.E. Experimental de Aplicación de La UNE.” Lima: Universidad Nacional de Educación “ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE”. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/674>.

- Marin E. 2019. "Uso de Los Modelos Matemáticos Con Enfoque de Resolución de Problemas y su eficacia en el aprendizaje de funciones, de los estudiantes de la carrera Profesional de Administración de la UNAT- Amazonas." Tesis de maestría, Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8077>.
- Morote L., Rojas Y. 2014. "Método de Problemas En El Aprendizaje de Matemáticas En Estudiantes de Educación Primaria En Los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala Del Distrito de Ayacucho- 2014." Tesis de licenciatura, Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/1207/1/Tesis%20EP69_Mor.pdf.
- Pacheco E., Porras S. 2014. "Los Momentos de La Sesión a Través de Las Rutas de Aprendizaje. Propuesta de Trabajo Para Los Alumnos de Las Carreras de Educación Secundaria de La UNDAC." *Horizonte de La Ciencia* Vol. 4 (August).
- <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/243>.
- Paragua C., Paragua M., Paragua M., Norberto L., Anaya C. 2023. "Aplicaciones Trigonométricas En Modo Heurístico y Su Impacto En El Desarrollo Cognitivo de Adolescentes En Cauri." *Investigación Valdiviana* 17 (1): 17–25. <https://doi.org/10.33554/riv.17.1.1689>.
- Polya G. 1965. *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. México: Trillas. 215 pp.
- Quiñonez G. 2020. "Planificación de Las Sesiones de Aprendizaje y Los Procesos Didácticos Del Área de Comunicación Del Nivel Inicial de Las Docentes de La Red 5, Distrito de Ventanilla 2020." *Repositorio Institucional - UCV*.
- <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48542>.
- Quispe R., Dueñas S. 2017. "Mejorar El Uso Adecuado de Los Procesos Pedagógicos y Didácticos En La Programación de Sesiones de Aprendizaje En La Institución Educativa N° 257 de La Provincia de Ilo." Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3825>.

- Rodríguez Alvarado, R. A., & Medina Romero, M. Ángel. (2024). Experiencias internacionales de políticas públicas para la transición agroecológica. *Emergentes - Revista Científica*, 4(1), 88–114. <https://doi.org/10.60112/erc.v4i1.96>
- Sánchez D. 2017. “Planificación de Sesiones de Aprendizaje y La Optimización Del Tiempo En Las Aulas de Clase de Las Instituciones Educativas Del Nivel Primario de La Red Educativa Nuevo Horizonte, Bongará, 2015.” Tesis, Chachapoyas: Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16377>.
- Vega R. 2017. “Método de Resolución de Problemas Según George Polya Para Mejorar La Capacidad de Comprensión En La Resolución de Problemas.” *Universidad Nacional Del Santa*. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2816>.
- Yangali J., Rodriguez J. 2016. “Aplicación Del Método PÓLYA Para Mejorar El Rendimiento Académico de Matemática En Los Estudiantes de Secundaria.” *INNOVA Research Journal* 1 (10): 12–20. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n10.2016.53>.
- Zorrilla W. 2016. “El Método de Polya En El Rendimiento Académico En El Área de Matemática En Los Estudiantes Del Sexto Grado de La Institución Educativa Los Libertadores de América Del Distrito de Manantay -2016.” Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía. <https://repositorio.unia.edu.pe/items/9a69452a-cc5e-4a98-9053-95a8553a99f3>.
- Zarate Bujanda , J. L., Duran Ttito, C. N., Cinthya Kukuli Caceres Rivas, C. K., Cortez Granilla, M. I., & Atapaucar Misme, E. A. (2024). Desarrollo de habilidades blandas y desempeño profesional de los egresados de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* ,4(2), 317–329. Recuperado a partir de <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosYPerspectivas/article/view/224>