



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

Estrategias didácticas y método de Pólya para el aprendizaje de
matemática básica en educación superior durante Covid-19, Callao
2021

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Doctor en Educación**

AUTOR:

Mendoza Arenas, Ruben Dario (ORCID: 0000-0002-7861-7946)

ASESOR:

Dr. Chumpitaz Caycho, Hugo Eladio (ORCID: 0000-0001-6768-381X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por darme la vida, a mi madre María Teresa porque desde el cielo me guía por un buen sendero y a mi familia que es el soporte material y emocional para el logro de mis objetivos personales y profesionales.

Agradecimiento

Al personal directivo, docente y administrativo de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, por brindarme la oportunidad de una mejor formación y desarrollo profesional; y en especial al Dr. Hugo Eladio Chumpitaz, por su orientación y asesoría en el desarrollo del presente estudio.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Resumo	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	19
3.1 Tipo y diseño de investigación	19
3.2 Variables	20
3.3 Población, muestra y muestreo	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	21
3.5 Procedimiento	22
3.6 Método de análisis de datos	22
3.7 Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
4.1 Resultados descriptivos	24
4.2 Resultados inferenciales	27
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. PROPUESTA	39
REFERENCIAS	42
ANEXOS	

Índice de tablas

		Pág.
Tabla 1	Distribución de la población	20
Tabla 2	Juicio de expertos	22
Tabla 3	Confiabilidad – Alfa de Cronbach	22
Tabla 4	Prueba de normalidad – Kolmogórov-Smirnov	27
Tabla 5	Pseudo R - Hipótesis general	28
Tabla 6	Estimaciones - Hipótesis general	28
Tabla 7	Pseudo R – Hipótesis específica 1	29
Tabla 8	Estimaciones – Hipótesis específica 1	29
Tabla 9	Pseudo R – Hipótesis específica 2	30
Tabla 10	Estimaciones – Hipótesis específica 2	30
Tabla 11	Pseudo R – Hipótesis específica 3	31
Tabla 12	Estimaciones – Hipótesis específica 3	31

Índice de figuras

		Pág.
Figura 1	Niveles de la variable estrategias didácticas	24
Figura 2	Niveles de la variable método de Pólya	25
Figura 3	Niveles de la variable aprendizaje de la matemática	26

Resumen

La investigación desarrollada tiene como objetivo: Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021. De enfoque cuantitativo, tipo aplicado y nivel explicativo, diseño correlacional causal, una muestra de 53 estudiantes, a quienes se les aplicó cuestionarios para las estrategias didácticas y el método de Pólya y una prueba para la variable aprendizaje de la matemática; y en la prueba de hipótesis se utilizó la prueba logística ordinal, y se llegó a la siguiente conclusión: Sí existe incidencia significativa entre las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

Palabras clave: Estrategia, aprendizaje, método, estudiante.

Abstract

The research developed aims to: Determine the incidence of didactic strategies and the Polya method in the learning of basic mathematics in university education during Covid-19, Callao 2021. Quantitative approach, applied type and explanatory level, causal correlational design, a sample of 53 students, to whom questionnaires were applied for didactic strategies and the Pólya method and a test for the mathematics learning variable; and in the hypothesis test, the ordinal logistic test was used, and the following conclusion was reached: There is a significant incidence between the didactic strategies and the Polya method in the learning of basic mathematics in university education during Covid-19, Callao 2021.

Keywords: Strategy, learning, method, student.

Resumo

A pesquisa desenvolvida tem como objetivo: Determinar a incidência de estratégias didáticas e do método Pólya na aprendizagem de matemática básica no ensino universitário durante a Covid-19, Callao 2021. Abordagem quantitativa, tipo aplicado e nível explicativo, desenho correlacional causal, uma amostra de 53 alunos, aos quais foram aplicados questionários sobre estratégias didáticas e o método Pólya e um teste para a variável aprendizagem matemática; e no teste de hipóteses utilizou-se o teste logístico ordinal, chegando-se à seguinte conclusão: Há uma incidência significativa entre as estratégias didáticas e o método Pólya na aprendizagem da matemática básica no ensino universitário durante a Covid-19, Callao 2021.

Palavras-chave: Estratégia, aprendizagem, método, aluno

I. INTRODUCCIÓN

La importancia del aprendizaje de la matemática a nivel mundial permite a las personas realizar actividades cotidianas como: poder comprar, la preparación de alimentos, realizar juegos de azar. No es posible vivir sin realizar actividades con las matemáticas; es por ello que, todos los países logran priorizar la enseñanza de esta ciencia, como en Finlandia, que desarrolla actividades de aprendizaje de la matemática de calidad, y que los estudiantes puedan afrontar los estudios superiores e insertarse en el mundo globalizado y en el mercado laboral con éxito.,

Saltos et al. (2018) señalaron que los conocimientos, así como la forma de enseñar matemática, evoluciona; así aprender matemática, implica enfocarse en desarrollar habilidades, y destrezas que requiere cada estudiante, y tener capacidades como a resolución de problemas, y se fortalezca el pensamiento creativo y lógico.

Para Rodríguez (2017), en un estudio realizado en México, determinó que se mejoró el rendimiento académico de los estudiantes, sin embargo, habiendo tenido resultados significativos previos y una capacidad percibida, se evidenció la carencia de motivación y meta académica, donde los resultados estadísticos demostraron la incidencia significativa del método de Pólya en el aprendizaje de la matemática.

También, Creamer (2020) señaló que, el proceso en asumir la educación virtual por el Covid 19, donde el docente debe enfrentarse al reto de planificar sobre la base de la promoción del aprendizaje de la matemática desde la virtualidad; ello implica, adecuar lo ya planificado, al nuevo plan educativo por el aislamiento social; donde el docente, debe propiciar estrategias innovadoras, para la promoción de un conocimiento matemático significativo en los estudiantes; ello permitirá al docente, generar capacidades para la creación e innovación donde debe laborar, en la necesidad de conocer nuevas estrategias, recursos, que contribuya de manera efectiva en el aprendizaje

En el Perú, se realizaron pruebas estandarizadas internacionalmente, con el apoyo del Organismo de Cooperación para el Desarrollo Económico-OCDE (2019), se evidenció que el país se encuentra en los últimos lugares de aprendizaje de la matemática, debido a la incipiente formación de los docentes en la utilización de estrategias didácticas para el aprendizaje de matemática; así el gobierno ha tomado la iniciativa de brindar mayor importancia a la formación de los estudiantes, con cambios en los diseños curriculares, dando autonomía a cada institución educativa en tomar iniciativas para adaptar dicha currícula de acuerdo a sus prioridades.

La utilización de estrategias para el aprendizaje de la matemática en las últimas décadas ha significado que los docentes del área pongan mayor atención, donde no existe una reflexión de la práctica docente que implique tomar acciones para una mejor utilización de estrategias y recursos, y se mantenga aún el enfoque tradicional. Sin embargo, la evaluación en las Pruebas PISA realizadas por la OCDE (2019), significó una gran verdad y preocupación y se busquen alternativas de solución a nivel nacional, regional y local para la solución de este problema del sistema educativo peruano.

En una institución educativa superior del Callao, se observó que los estudiantes, tenían falencias en el aprendizaje de la matemática de la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, principalmente en los temas sobre resolución de problemas, donde los docentes se resistían a utilizar estrategias innovadoras y creativas, donde promueven solo la memorización de fórmulas, más no la utilización creativa de formas y procedimientos; y realizar actividades de aprendizaje dinámicas, que permitan aprendizajes sólidos y significativos de la matemática, fortaleciendo de manera permanente los saberes ya obtenidos.

Después de la descripción de la realidad problemática, se formuló el problema general: ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de matemática básica en educación

universitaria durante Covid-19, Callao 2021?; así como los problemas específicos: (a) ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021?; (b) ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021?; (c) ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021?

Este trabajo de investigación se justifica en el campo teórico porque se realizó un estudio y análisis de las teorías, conceptos y posiciones sobre el Método de Pólya llamado también el método de 4 pasos basado en una teoría constructivista que según Pólya (1938) expresa que lo más importante del pensamiento matemático es la forma correcta del tratamiento de problemas, influyentes en la vida diaria, en todo ámbito. Con respecto a la variable aprendizaje, Ausubel (2002) señaló que el aprendizaje significativo es un proceso cognitivo que logra desarrollar un conocimiento nuevo para que, sean incorporados a la estructura cognitiva del estudiante, conocimientos que solo pueden surgir si los contenidos tienen un significado, que los relacione con los anteriores, que puede ser usado para lograr desarrollar conocimientos nuevos que aporten a la solución de futuras investigaciones.

En el aspecto práctico, se justifica porque la investigación se realizó teniendo en cuenta tres variables Método de Pólya, estrategias didácticas y aprendizaje, siendo esta última variable la más importante porque va a depender del método aplicado y la estrategia a usarse en el proceso, la cual consideramos importante dentro del ámbito educativo y que dará como resultado información valiosa que lleve a realizar mejoras en el aprendizaje de otros cursos de pregrado de otras carreras profesionales.

En el aspecto metodológico la investigación proporciona como aporte un instrumento el cual fue una encuesta para recabar información de las tres

variables en cuestión: Método de Pólya, estrategias didácticas y aprendizaje. Se aplicará dos pruebas: una de entrada que se le llama pretest y otra de verificación de la aplicación del método llamada post test que puedan ser medidas para su análisis aplicando herramientas estadísticas.

En el campo social la investigación aporta y ayuda a aquellas instituciones educativas en las cuales haya sucedido el mismo problema que en la institución educativa de estudio, siendo este un aporte importantísimo para estudios e investigaciones posteriores que tengan características similares, y así realizar las mejoras pertinentes en bien de la región, es más, del país, además de brindar información científica y real a los docentes para su desarrollo personal y profesional.

En el aspecto epistemológico, el estudio estuvo enmarcado en las teorías conductista y constructivistas; en la conductista donde Pávlov (1935) se centra en el estudio de la conducta observable para controlarla y predecirla, existiendo una relación de estímulo-respuestas, y utilizando reforzadores para el mejoramiento de dicha conducta; y en las constructivistas, donde Piaget (1983), Ausubel (1983) y Vygotsky (1988) que señalaron que el estudiante construye su propio aprendizaje, relacionando los nuevos mensajes con experiencias y vivencias que quedan almacenadas en la memoria.

Se formularon los objetivos de la investigación y como objetivo general se tiene: Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; y objetivos específicos: (a) Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; (b) Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; (c) Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la resolución de problemas del aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

Igualmente, se formularon las hipótesis de la investigación y como hipótesis general se tuvo: Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en el aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; e hipótesis específicas: (a) Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; (b) Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; y (c) Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Después de la revisión de la literatura, se hallaron investigaciones internacionales, relacionadas con el estudio, entre ellos sostienen: Domínguez y Espinoza (2019), en una tesis cuyo propósito fue potenciar ciertos pasos que den respuestas a los ejercicios complejos de la matemática desarrollando habilidades del pensamiento, el trabajo presentado es de enfoque cuantitativo, método hipotético deductivo, tipo básico y diseño correlacional, la muestra fue dirigida a 64 estudiantes, aplicándoles una prueba de matemáticas, la cual concluyó: se observó que, un alto porcentaje de estudiantes no poseen habilidades para resolver ejercicios complejos de matemáticas, siendo difícil la comprensión del enunciado.

Saucedo et al. (2019) realizaron el estudio con el objetivo de aplicar el método de Pólya para mejorar el lenguaje algebraico. De enfoque cuantitativo, una muestra de 68 estudiantes de primer año de la Universidad Autónoma del Carmen. Tipo aplicado y diseño cuasi experimental, con una prueba sobre lenguaje algebraico y se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney para la contrastación de las hipótesis y se concluyó que el método de Pólya incrementó el rendimiento sobre el lenguaje algebraico de los estudiantes con los que se trabajó la estrategia en comparación con aquellos a los que no se les aplicó.

Rodríguez (2018), en su investigación con el objetivo de señalar las actividades que pueden utilizar los educandos para dar solución a los ejercicios matemáticos, autorregulándose en el proceso formativo, el trabajo presentado fue de tipo aplicado de diseño cuasi experimental, la cual concluyó: por medio de las estrategias aplicadas los educandos han logrado identificar, realizar, analizar, y corregir, los ejercicios complejos de matemáticas, formulados por los docentes en clases.

Díaz y Díaz (2018) publicaron un artículo que tuvo como objetivo: identificar las potencialidades que no son aprovechadas por el desenvolvimiento de conocimiento de ejercicios complejos de matemática y su aplicación en el incremento de ideas, se plantearon métodos de tipo básico y diseño descriptivo simple, la muestra fue dirigida a 24 educandos, utilizando una prueba de

ejercicios numéricos, la cual concluyó: los docentes emplearon estrategias dinamizadoras dirigidas a la resolución de ejercicios complejos, optimizando en los educandos sus conocimientos.

Rendón (2017), realizó el estudio con el objetivo de determinar cómo influyen los conceptos en el marco de la enseñanza para entender la matemática. De tipo descriptivo y diseño transversal, habiéndose utilizado un cuestionario y una prueba matemática con una muestra comprendida por 123 estudiantes, y con los resultados: se evidenció en los educandos poseer capacidades elementales relacionadas a las razones de cambios, y la vinculación con otras definiciones, identificando transformaciones, y a la misma vez cómo puede medirse numéricamente los objetos de estudio.

Sáenz, Patiño y Robles (2017) realizaron el estudio con el objetivo de evaluar la eficacia del método de Pólya para mejorar las competencias matemáticas en el pensamiento espacial. Con un enfoque cuantitativo, de diseño cuasiexperimental; se utilizó un test. Con una muestra de 102 estudiantes. Se concluyó que, el método de Pólya fue eficaz, porque los estudiantes mejoraron significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas, lo que evidenció su eficacia.

Celi et al. (2017) realizaron un estudio con el objetivo de determinar la influencia de una propuesta de Pólya en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, determinar la incidencia de la propuesta metodológica basada en el conocimiento científico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y diseño pre-experimental, con pre y post prueba, comprendida por una batería de cuatro cuestionarios, que se aplicó a 34 estudiantes; y concluyó que: La aplicación del método de Pólya mejoró de manera significativa en el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

De la misma manera, como estudios nacionales, se tuvo a Medina y Pérez (2021), con el objetivo de determinar la influencia de la estrategia didáctica en el aprendizaje de la matemática. De enfoque cuantitativo, diseño correlacional

causal, una muestra intencional de 30 estudiantes, y se aplicó la prueba T de Student en la contrastación de las hipótesis, y concluyó: la aplicación de la estrategia didáctica mejoró de manera significativa el desarrollo de capacidades del área matemática en estudiante de tercer grado de secundaria.

Purilla (2017), realizó un estudio con el objetivo de aplicar el método de Pólya para mejorar el aprendizaje de la resolución de problemas. De enfoque cuantitativo, tipo aplicado y diseño cuasi experimental. Con dos grupos, pre y post test, una muestra intencional de 44 estudiantes, a quienes se les aplicó una prueba de matemática, y se concluyó que: la aplicación del método de Pólya mejoró de manera significativa el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes.

Chacón (2019) en la tesis cuyo propósito fue: describir en que magnitud los recursos utilizados por el método de Pólya, influyen en el crecimiento de conocimiento relacionado a la solución de ejercicios complejos matemáticos, de tipo básico, y de diseño correlacional causal, la muestra fue dirigida a 48 estudiantes y se les aplicó una prueba de ejercicios matemáticos, y una lista de cotejo, la cual arrojó el siguiente resultado: los recursos del método mencionado, favorecen en el crecimiento de conocimientos relacionados a las resoluciones de problemas en los educandos pertenecientes al I ciclo, la verificación de los resultados favorecen desarrollar las capacidades en las resoluciones de problemas en los educandos que integran el sexto grado.

Gamarra (2017) realizó un estudio con el objetivo de demostrar la influencia del método de Pólya en el aprendizaje del área de matemática. Con un enfoque cuantitativo, tipo aplicado, y diseño pre-experimental, una muestra no probabilística de 28 estudiantes, y se les aplicó la T de Student en la contrastación de la hipótesis, llegando a concluir que: La aplicación del método de Pólya influyó en el aprendizaje de la matemática.

Malaspina (2017) en su investigación cuyo propósito fue: señalar como los recursos heurísticos mencionados por Pólya, favorecen la destreza de solucionar ejercicios con contenidos matemáticos, el trabajo presentado de tipo

básico y correlacional causal, empleó una prueba con contenidos matemáticos dirigida a la muestra de 64 estudiantes, la cual concluyó: las estrategias aplicadas por Pólya se integran de forma directa y positiva, en los comportamientos que generen solución de problemas numéricos, beneficiando los conocimientos, interpretaciones y clasificaciones creativas, que generan respuestas a los problemas que se les puedan presentar en el quehacer diario, se evidenció un vínculo directo en el entendimiento de los problemas y la destreza de resolver ejercicios numéricos, existe una influencia directa en la ejecución del plan y la destreza de resolver ejercicios con contenidos matemáticos.

Fernández (2017) en la tesis cuyo propósito fue de establecer la incidencia de la estrategia de Pólya en los conocimientos en la competencia de resolver ejercicios numéricos, el trabajo presentado es de tipo aplicativo y diseño correlacional causal, aplicando una prueba en el área de matemática, la muestra fue dirigida a 38 estudiantes, llegando a la siguiente conclusión: la implementación de los recursos del método mencionado produjo en los educandos conocimientos efectivos en la realización de los ejercicios con contenidos numéricos, aclarando las dudas en cuanto a su incógnita, de tal modo, se comprobó de forma eficaz que la implementación de manera adecuada y responsable de los recursos metodológicos señalados por Pólya, desarrolló las dimensiones de cambios de conocimientos, combinaciones, comparaciones, del progreso de complejidades en los contenidos de matemática.

Asimismo, con respecto a la variable estrategia didáctica, según Pérez (2018), es la agrupación de actividades y vivencias, donde el docente planifica el proceso pedagógico que seguirá con los estudiantes, para la adquisición y construcción de conocimientos, acorde con sus necesidades socioculturales. También, Salazar (2012), señaló que, es el proceso que logra organizar y desarrollar actividades y proyectarse y poner en marcha de manera ordenada, para el logro de objetivos pedagógicos propuestos.

Escobar (2011) señaló que es la agrupación de procedimientos que junto con técnicas y métodos, tiene como objetivo el desarrollo óptimo de las acciones

didácticas, es el logro del objetivo de los aprendizajes. Así también, Calderón (2003) señaló que, es el conjunto de instrumentos que se utilizan para mejorar la labor educativa, siendo éstas imparciales, pudiendo ser utilizadas y adaptadas acorde con las necesidades del estudiante, y a las condiciones del entorno educativo.

Para Araujo (2017), la estrategia didáctica, es la forma en que los docentes generan situaciones que permite al estudiante, el desarrollo de actividades de aprendizaje, ello implica, poner atención a la acción planificada para una situación específica. Díaz y Hernández (2002) señalaron que es un procedimiento, que un docente emplea de manera consciente, coordinada, controlada o intencional, para buscar que el estudiante aprenda de manera significativa a solucionar problemas.

Asimismo, Zúñiga (2017) señaló que, los esfuerzos realizados por el docente para lograr objetivos, requiere de un análisis de la estrategia didáctica que se desarrolla en el abordaje de contenidos, así como la identificación de las técnicas didácticas que podrían ser utilizadas en el aula. Para Reynoso et al. (2019), señalaron que la didáctica es un instrumento para el aprendizaje, que se está desarrollándose de manera progresiva, y además, logra vincularse con el auge de las nuevas tecnologías de la educación, así como también favorece el desarrollo de la ciencia. Por lo tanto, Rondán (2020) señaló que el logro de la competencia en el área de matemática es de nivel básico, por ello en el nivel superior, los estudiantes llegan con dificultades, no desarrollan las capacidades de raciocinio, análisis, síntesis; muchas veces con frustraciones al tener dificultades para el aprendizaje de la matemática.

Mendoza (2017), señaló que, no se generan grupos de trabajo entre docentes para intercambiar su propia experiencia en la búsqueda de alguna estrategia didáctica, para que los estudiantes; centren su enseñanza en la formación de personas capaces de comprender, que enseñen procesos y actitudes, no solo conceptos. También, para Navarrete y Gallegos (2021), las estrategias didácticas interactivas, son importantes en relación a las tradicionales, a pesar de que las nuevas formas de enseñar están disponibles

para utilizarlas en el aula, por ello la importancia que el docente trasmita estrategias que les sea favorable a los estudiantes en la adquisición de conocimientos.

De la misma manera, existen modelos teóricos referentes a las estrategias didácticas, y de acuerdo a Flores (2001), se encuentra el modelo constructivista que tiene como objetivo el acceso progresivo y secuencial a niveles superiores de la capacidad intelectual, según necesidades e intereses particulares; donde el docente, debe crear ambientes motivadores, con experiencias que faciliten el desarrollo de estructuras cognitivas a etapas superiores de las que se encuentra el estudiante.

El segundo modelo para Flores (2001), trata sobre los contenidos del proceso enseñanza-aprendizaje, privilegiando conceptos y estructuras básicas de la ciencia, considerándolos insumos complejos que dan mejor oportunidad al desarrollo de la capacidad intelectual del estudiante, considerando a éstos, aprendices de científicos.

El tercer modelo, según Flores (2001), está orientado a la enseñanza y el currículo hacia la formación de habilidades y capacidades cognitivas, que puedan ser consideradas más importantes que el contenido científico donde son desarrolladas; así, el docente presenta estrategias y actividades estimulantes y secuenciadas al estudiante.

La cuarta corriente social-cognitiva, de acuerdo a Flores (2001), señaló que el éxito de la enseñanza radica en interactuar y comunicar a los estudiantes en el debate, críticas argumentativas que se establezcan en los grupos, para el logro de un resultado cognitivo y ético del grupo de estudiantes, así, la proposición de alguna alternativa de solución a un problema real de la comunidad a través de una interacción teórica-práctica.

En tiempos de pandemia, Lema (2020), planteó las siguientes dimensiones para la variable estrategia didáctica: la dimensión estrategia didáctica, que consiste en la adecuación del contenido científico, recursos y otros materiales que se utilizará en las actividades de aprendizaje, facilitando de esta manera, la comprensión y el aprendizaje. Para Flores *ét al.* (2017), también debe

estar dirigida a adaptar temas y medios, y a la elaboración y planificación de acciones responsables y creativas de parte del docente en el proceso educativo.

La dimensión estrategias instruccionales, que de acuerdo a Lema (2020), son actividades realizadas en el desarrollo de actividades de aprendizaje, que se fundamentan en la utilización de materiales físicos, como el texto que determina el contenido y procedimiento; así el estudiante logra la comprensión y asimilación de nuevos conocimientos. Feo (2010), señaló que se requiere de manera ocasional, que se contribuya con medios tecnológicos y del docente, para la aclaración de dudas o inquietudes.

La dimensión estrategias de aprendizaje, según Lema (2020), logran constituir las fases para procesar la información que el estudiante utiliza en su formación; donde las estrategias de aprendizaje se diseñan por el mismo estudiante, cuando ello lo consideren conveniente para reforzar el conocimiento adquirido en el aula, utilizarlos en la vida cotidiana. Para Meza (2013), las estrategias se pueden implementar de manera individual o grupal; ello dependerá de la necesidad que presente el estudiante, de los recursos que se dispone y de la manera como se relacionan e interactúan entre sí.

La dimensión estrategias de evaluación, de acuerdo con Lema (2020), están referidas a principios y metodología que se utiliza, para la valoración del nivel de formación de los estudiantes, bajo los criterios de logro de competencias, conocimiento logrado y/o dominio de saberes. Además, Feo (2010), señaló que, durante el proceso evaluativo, el docente debe actuar imparcialmente, sin generar perjuicios o tener ayuda solo en casos particulares, que permite desarrollar actividades armónicas entre docentes y estudiantes; donde el docente facilitará información ante cualquier duda.

También en referencia de la variable método de Pólya, se hallaron conceptualizaciones, como Mejías (2006), quién señaló que es un método heurístico, que utiliza el interés de las personas por descubrir o medir la capacidad de crear formas posibles de resolver problemas matemáticos; donde la secuencia o método, es útil para la resolución de problemas, se ordena y

sistematiza como una ciencia experimental, a través de la inducción y deducción, de tal manera que se llega a la solución de problemas de una forma no convencional.

Para López (2010), es considerado como un método de gran interés para resolver problemas matemáticos, comprendiendo cuatro fases o momentos. Igualmente, Macario (2006), señaló que es un método que se enfoca en resolver algún problema matemático, donde se sigue un proceso de pausa, reflexión y la ejecución de pasos para poder hallar una respuesta. De la misma manera, Cedeño (2017), señaló que ayuda de manera significativa para aprender matemática, promoviendo el razonamiento lógico, la rapidez mental coherente, interactuando y poniendo en práctica, relacionando la matemática con el contexto real.

Con referencia a la teoría propuesta por Pólya (1988), señaló que solucionar un problema con ejercicios numéricos, se produce cuando se emplean definiciones claras, ordenadas en el pensamiento, con una práctica permanente, generando ideas que pueden parecer inciertas, aclarando, de otro modo, cada ocasión que se pueda resolver una situación compleja, supone fundamentalmente detectar y comprender las informaciones que se reflejan en la problemática, partiendo de esto encontrar un camino donde se escriba la respuesta al problema presentado.

Igualmente, Labarrere (1988) mencionado por Fernández (2010) indicó, que un problema, no es una actividad final, lleva a un desarrollo de informaciones, opiniones diferentes, progreso, atraso, a lo largo del proceso cognitivo, materializando, reflexionando, las situaciones mediante el cual está inmerso, preparando conjeturas y creando incógnitas, conocer y elegir las opciones para indagar el mecanismo de resolver los problemas, indicando que un problema forma parte de otro problema, no obstante, su respuesta se enmarca en la etapa que es trabajada principalmente en el proceso cognitivo, y después presentarlo como una opción de solución, alcanzando conclusión en el resultado que después va a ser comprobado.

Según Pólya (1988), propuso las siguientes dimensiones: la dimensión comprender el problema, que implica el entendimiento del problema, y está fundamentado en la búsqueda de la incógnita y los datos con que cuenta; así, la persona cuando lea el enunciado del problema podrá identificar el problema y los datos del mismo. Pozo (1999) propuso que para dar solución a los problemas es importante analizar los datos obtenidos de lo formulado, codificándola y traduciéndola en novedoso lenguaje donde el estudiante se familiariza con lo que pueda relacionar en la información adquirida. Señala el autor que, la interpretación del enunciado en toda su extensión permite que el estudiante comprenda la dimensión del problema y familiarizarse en su resolución.

La dimensión concebir un propósito, de acuerdo a Pólya (1988), es la estrategia donde busca relacionar los datos y la interrogante; permite la división del dilema y sus partes; de la misma manera, es posible que se recurra a un problema similar y la manera como fue solucionado; ello indica, utilizar analogías, y podría ser necesario replantear el problema.

Valle *ét al.* (2000) menciona algunos recursos utilizados: en los ensayos y los errores, se hace reflexión mediante la implementación de actividad que logren arrojar solución; la utilización de las variables: se da utilidad para identificar la información teniendo apoyo de los recursos usados; encontrar los modelos: reside en las reflexiones de un establecido tema para indagar si existe orden; elaborar un listado: relacionándolos con las posibilidades de obtener resultados donde se hace cumplimiento de los requerimientos descritos, considerándose que se ha obtenido respuesta.

La dimensión ejecutar el plan, Pólya (1988) está referido a la aplicación del plan, corroborando los procesos para la confirmación de la adecuada realización del planteamiento. Ello significa que, implementar las estrategias seleccionadas para la obtención de resultados, y si no es efectiva, replantear la estrategia. De la misma manera, se brinda un tiempo determinado para la solución del problema, y si no hay efectividad, sugerir alguna orientación o postergar la solución del problema, no existiendo temor a retomar el problema; significando ello un nuevo comienzo o la utilización de una nueva estrategia.

La dimensión comprobar el resultado, donde Pólya (1988), mencionó que es la evaluación y contrastación de la solución, asegurando sea la correcta y verificar que no existe otro camino para solucionar el problema. Está enfocada en identificar el resultado, se corrobora si es la verdadera, verificando si existe otra alternativa para llegar a obtener más resultados. ¿es la respuesta esperada? ¿brinda satisfacción tu respuesta en relación al problema? ¿las respuestas son hechas correctamente? ¿proponer soluciones más simples?

De la misma manera, en referencia a la variable aprendizaje de la matemática, el Ministerio de Educación (2014), señaló que es cambiar de pensamiento de una persona por afecto del contexto, cultura o historia, teniendo predisposición para resolver un problema matemático propio de la vida real. De la misma manera, el Minedu (2015), señaló que es muy importante, porque está presente en la vida cotidiana de la persona; por ello, el aprendizaje de la matemática implica tener personas con pensamientos matemáticos que les permita solucionar problemas, y que están en los problemas de la vida diaria, siendo importante para tomar decisiones.

Entre las teorías para el aprendizaje de la matemática se tiene a la referida por Godino, Font, Contreras y Wilhelmi (2006), reflexionar y accionar de la persona ante ciertos tipos de problemas; así como, intercambiar y/o regular los acontecimientos matemáticos de los actores de la matematización en la institución educativa. Así, la matemática escolar, es la actividad para la solución de problemas, que se logra compartir socialmente mediante el lenguaje simbólico, y con un sistema lógico y organizado.

Para, Sierpinska y Lerman (1996), existen cierta mezcla de principios epistemológicos que logran orientar el inicio, validez y desarrollo de los conocimientos matemáticos, que perdura en las instituciones educativas; Ernest (2000) defendió la filosofía absolutista y la falibilista; así como el autor precedido señaló dos: el contexto justificado y el contexto de descubrimiento.

Por su parte, Piaget (1983), pone énfasis en el sujeto epistémico, donde el niño logra construir de manera activa el conocimiento mediante interacciones con el medio y organizar el propio constructo mental, lo que implica en la educación matemática, que el docente no logra transmitir el conocimiento; sino, lograr que aquellos estudiantes se les enseñe la forma como desarrollar su aspecto cognitivo.

De la misma manera Sierpiska y Lerman (1996), reconocieron diferentes maneras de constructivismo: el radical, donde la teoría del aprendizaje está sujeta a instruir y que de manera conjunta se encuentra en los dominios de la educación matemática; y el social, donde la persona de manera individual y el dominio social, están muy ligados, de manera concordante con la dimensión social del conocimiento matemático.

Asimismo, según el Minedu (2020), las dimensiones de la variable aprendizaje de la matemática son: dimensión razonamiento y demostración, dimensión que proporciona, forma potente para el desarrollo y la codificación del conocimiento con una alta gama de fenómenos. Los individuos con razonamiento y pensamiento analítico están orientados a la percepción de algún patrón, estructura o regularidad; ya en una situación del mundo real como en algún objeto simbólico, preguntándose si dicho patrón es accidental, o si hay alguna razón para que aparezca, conjeture y demuestre. Demostrar matemáticamente, es una forma de expresión de algún tipo particular para razonar y justificar.

Olivares (2011), señaló que, a través del aprendizaje de la matemática, el estudiante desarrolla la capacidad para pensar y reflexionar lógicamente a la vez, adquiriendo un cúmulo de herramientas para la exploración de la realidad, su representación, explicación y predicción, para actuar y pensar en dicha realidad. Aprender matemática, posibilita al estudiante, aplicar los conocimientos fuera del ámbito escolar, tomando decisiones, enfrentando y adaptándose a una situación nueva, y lograr la exposición de su opinión. Es importante la relación del contenido del aprendizaje con la vivencia diaria de los estudiantes, asimismo,

presentar y enseñar en contextos de alguna situación problemática y de intercambio de opiniones.

La dimensión comunicación matemática, de acuerdo al Minedu (2020), donde el estudiante desarrolla la habilidad comunicativa cuando resuelve problemas matemáticos de entrenamiento en una actividad relacionada a la habilidad cognitiva propio de la actividad verbal, como la audición, expresión, resume, argumentación, definición, comentarios, discusión, que logra contribuir en relacionar a la persona en la dinámica de expresarse oralmente y reflexionar lógicamente la matemática investigativa contextualizada, como la construcción de los conocimientos teóricos científicos que se expresan en el proceso matemático.

Según Olivares (2011), enseñar representaciones y comunicación, permitirá al estudiante la confección de modelos de interpretación de fenómenos físico, social o matemático, la creación de un símbolo matemático no convencional y la utilización de un símbolo matemático convencional y no convencional, para la organización, memorización, realización de intercambio entre una representación matemática para aplicar cuando se resuelve problemas y comunica una idea matemática de manera coherente y clara, con un lenguaje matemático adecuado.

La dimensión resolución de problemas, para el Minedu (2020), señala que la heurística tiene por objetivo, estudiar las reglas y el método de descubrimiento y de la invención; donde la heurística moderna, plateada por Pólya, logra la comprensión del método que orienta resolver problemas, de manera particular, alguna operación típica de utilidad para este proceso.

Para Godino (2003), el resolver problemas, implica actuar como un eje vertebrador de un recorrido transversal en todos los bloques, y se entiende como una inclusión en cada uno; así también, el debate en el aula con el docente como orientador, la utilización del material manipulativo para que el estudiante logre objetivar y permitir al docente observar su pensamiento y algún otro recurso de un alto valor de exposición.

Cabe mencionar que las dimensiones de la variable aprendizaje de la Matemática fueron consideradas según (MINEDU 2014), las cuales fueron Comunicación matemática, Razonamiento y demostración y Resolución de problemas.

III. METODOLOGÍA

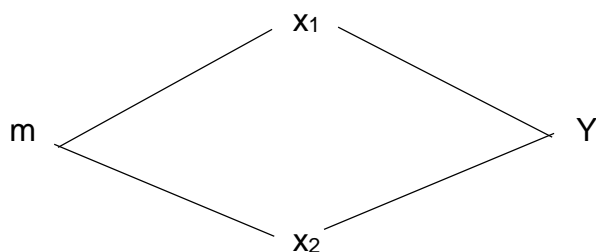
El estudio responde a un enfoque cuantitativo, que de acuerdo a Ñaupás *ét. al.* (2013), está caracterizado por la utilización de algún método y técnica cuantitativa para medir, el uso de alguna magnitud, observar y medir una unidad de análisis, así como tratamientos estadísticos de prueba de hipótesis.

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, que, según (CONCYTEC, 2018), en su artículo 5, la define como la investigación que está dirigida a determinar a través del conocimiento científico las metodologías y tecnologías por los cuales se cubre una necesidad reconocida y específica.

El nivel de investigación fue explicativo, donde de acuerdo a Carrasco (2019) permitió conocer los factores por los cuales suceden los hechos o fenómenos, teniendo en cuenta las causas y efectos existente en un contexto determinado.

El diseño fue correlacional causal, que de acuerdo a Hernández *ét al.* (2014), permitió determinar el grado de relación de causa-efecto entre las variables independientes estrategias didácticas y método de Pólya en la variable dependiente aprendizaje, y responde al siguiente diseño:



Dónde:

- M : Muestra
- x₁ : Estrategias didácticas
- x₂ : Método de Pólya
- Y : Aprendizaje **de la matemática**

3.2 Variables

Variable independiente 1 (X_1): Estrategias didácticas

Agrupación de actividades y vivencias, donde el docente planifica el proceso pedagógico que seguirá con los estudiantes, para la adquisición y construcción de conocimientos, acorde con sus necesidades socioculturales (Pérez, 2018)

Variable independiente 2 (X_2): Método de Pólya

Método de gran interés acerca de la resolución e problemas, que comprende cuatro fases descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos (López, 2010)

Variable dependiente (Y): Aprendizaje de la matemática

Cambio de pensamiento de una persona por afecto del contexto, cultura o historia, teniendo predisposición para resolver un problema matemático propio de la vida real (Minedu, 2014).

3.3 Población, muestra y muestreo

La población de acuerdo a Arias (2012), es un conjunto finito de elementos, que cuenta con características comunes, para las que serán extensivas las conclusiones del estudio, que quedará determinada por los problemas y objetivos de la investigación, y comprende 53 estudiantes del I ciclo del curso de Matemática Básica de una institución educativa pública del Callao, 2021, como a continuación se detalla:

Tabla 1

Distribución de la población

Sección	Estudiantes		Total
	H	M	
Matemática Básica	48	5	53
Total	48	5	53

Fuente. Nómima de estudiantes del Sistema de Gestión Académica

Así también la muestra, que según Palella y Martins (2008), es una parte o subconjunto de la población, que tienen características comunes de la manera más exacta posible, pudiendo ser probabilística o no probabilística. La muestra fue censal según Ramírez (2007), comprende el 100% de la población, es decir, 53 estudiantes del I ciclo del curso de Matemática Básica de una institución educativa pública del Callao, 2021.

De la misma manera, Canal (2006) señaló que el muestreo, es un conjunto de técnicas estadísticas que pretende la selección de la muestra que represente la población, para la inferencia del resultado, con un margen de error determinado.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica que se utilizó fue la encuesta, que de acuerdo a Tamayo y Tamayo (2012), permitió recoger la información de manera directa mediante interrogantes, que serán formuladas por el investigador a los integrantes de la muestra.

También, el instrumento que se utilizó fue un cuestionario, que de acuerdo con Ander-Egg (2011), consiste en la formulación sistemática de preguntas relacionadas a las hipótesis, así como la verificación de las hipótesis.

La validez del instrumento de acuerdo con Escobar y Cuervo (2008), es la opinión informada de expertos en el tema de estudio, reconocidos por otros, que evidencian y realizan juicios y valoraciones en los criterios pertinencia, relevancia y claridad.

Tabla 2

Juicio de expertos

Nº	Expertos	Estrategias didácticas	Método de Pólya	Aprendizaje matemática
1	Dr. Rodríguez Galán, Darién Barromedo	Aplicable	Aplicable	Aplicable
2	Dr. Crispín Rodríguez, Santiago Arnol	Aplicable	Aplicable	Aplicable
3	Dr. Garay Peña, Luis Edilberto	Aplicable	Aplicable	Aplicable
3	Dr. Chumpitaz Caycho, Hugo Eladio	Aplicable	Aplicable	Aplicable

Asimismo, la confiabilidad del instrumento, que según Hurtado (2010), es el grado de similitud de las respuestas de las observaciones entre el contexto del investigador y los integrantes de la muestra; y por ser politómicos se utilizará el coeficiente Alfa de Cronbach, que se obtendrá de la aplicación de una prueba piloto a estudiantes.

Tabla 3

Confiabilidad -Alfa de Cronbach

Nº	Instrumento	Alfa de Cronbach	Nº de elementos
1	Cuestionario sobre estrategias didácticas	0,940	26
2	Cuestionarios sobre método de Pólya	0,892	25
3	Pruebas promocionales del aprendizaje	0,939	3

3.5 Procedimiento

En el desarrollo de la investigación se procederá inicialmente a la recopilación de la información, para consignar datos teóricos, luego se solicitará autorización a las autoridades educativas para la aplicación de aquellos instrumentos. Se aplicarán cuestionarios, para luego recoger los datos que serán procesados en una base de datos en Excel, y que posteriormente se procesarán en SPSS para la obtención de los resultados descriptivos e inferenciales.

3.6 Método de análisis de datos

El análisis de datos se realizó para la obtención de los resultados, utilizándose el Excel y el SPSS v25, y será en dos aspectos: análisis descriptivo, que implicó la elaboración de tablas y figuras estadísticas en frecuencias y porcentajes; y luego el análisis inferencial, que implicó la realización de la prueba de normalidad

que por ser la muestra mayor a 50 se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov; y en función de los resultados, se utilizó el estadístico para comprobación de las hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

El desarrollo de la investigación estuvo enmarcado en las normas APA (2019) en su séptima edición, que permitió consignar datos y referencias de autores nacionales e internacionales; asimismo, se mantuvo el anonimato de los integrantes de la muestra. También, se respetaron los resultados obtenidos.

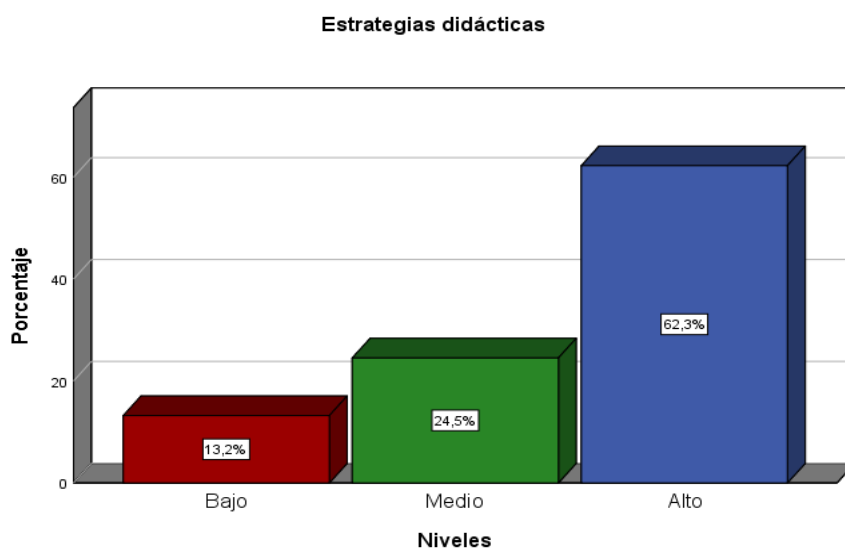
IV. RESULTADOS

4.1 Resultados descriptivos

Estrategias didácticas

Figura 1

Niveles de la variable estrategias didácticas

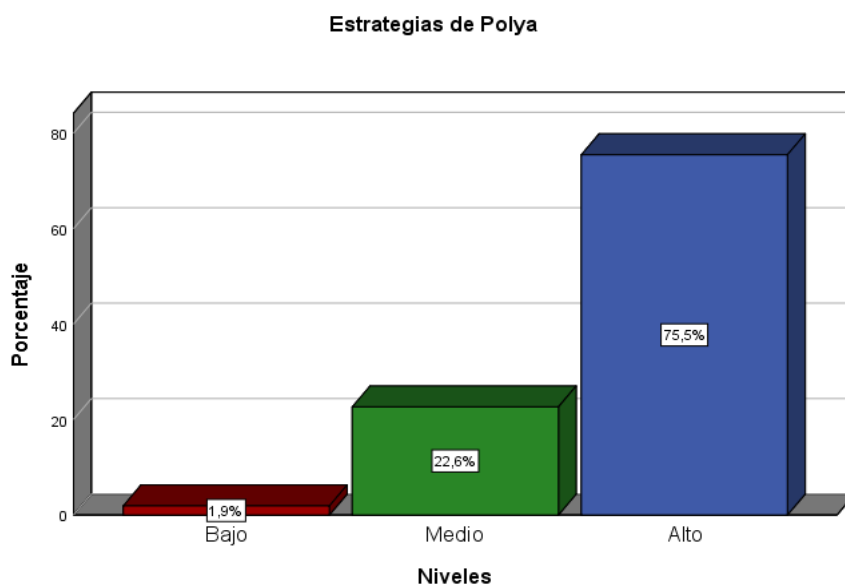


Los resultados de la figura 1 permite observar que, con respecto a la variable estrategias didácticas, el 62,3% de los estudiantes presentan un nivel alto, el 24,5% un nivel medio y el 13,2% un nivel bajo; ante ello se puede observar que, la mayoría de los estudiantes presentaron un nivel alto en la variable estrategias didácticas.

Estrategias de Pólya

Figura 2

Niveles de la variable estrategias de Polya

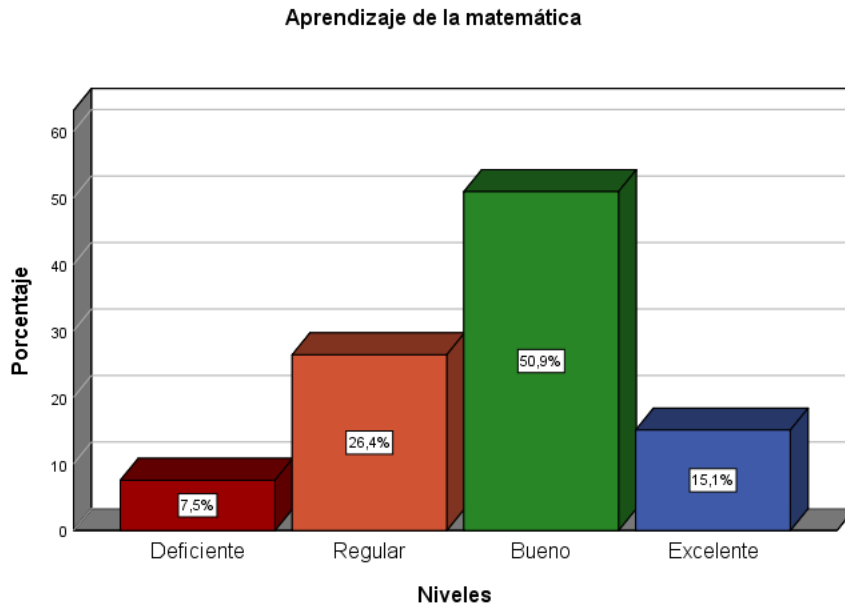


Los resultados de la figura 2 permite observar que, con respecto a la variable métodos de Polya, el 75,5% de los estudiantes presentan un nivel alto, el 22,6% un nivel medio y el 1,9% un nivel bajo; ante ello se puede observar que, la mayoría de los estudiantes presentaron un nivel alto en la variable método de Polya.

Aprendizaje de la matemática

Figura 3

Niveles de la variable aprendizaje de la matemática



Los resultados de la figura 3 permite observar que, con respecto a la variable aprendizaje de la matemática, el 50,9% de los estudiantes presentan un buen nivel, el 26,4% un nivel regular, el 15,1% un nivel excelente y el 7,5% un nivel deficiente; ante ello se puede observar que, la mayoría de los estudiantes presentaron un buen nivel en el aprendizaje de la matemática.

4.2 Resultados inferenciales

4.2.1 Prueba de normalidad

La prueba de normalidad que se utilizó fue la de Kolmogórov-Smirnov, que según Romero (2016), se utiliza cuando las variables son cuantitativas continuas y cuando el tamaño muestral es mayor de 50.

H_0 : El conjunto de datos tiene una distribución normal

H_1 : El conjunto de datos no tiene una distribución normal

Regla de contraste:

Sí $p \leq 0,05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0)

Sí $p > 0,05$, se acepta la hipótesis nula (H_0)

Tabla 4

Prueba de normalidad – Kolmogórov-Smirnov

	Kolmogórov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Estrategias didácticas	,186	53	,000
Método de Pólya	,215	53	,000
Aprendizaje de matemática básica	,201	53	,000

Los resultados permiten observar que, el nivel de significancia para las variables estrategias didácticas, método de Pólya y aprendizaje de la matemática básica son menores que 0,05 ($p=0,000 > 0,05$), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna: los conjuntos de datos no tienen distribución normal, y se utilizó un estadístico no paramétrico como la prueba de regresión logística ordinal.

4.2.2 Prueba de hipótesis

Hipótesis general

H₀: Las estrategias didácticas y el método de Pólya no inciden significativamente en el aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

H₁: Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en el aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

Tabla 5

Pseudo R cuadrado – Hipótesis general

Cox y Snell	,600
Nagelkerke	,663
McFadden	,389

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observan los valores de Pseudo R, donde Cox y Snell midió 0,600 que obtuvo un valor mayor a 0,1, indicando un buen ajuste; Mc Fadden un rango de 0,389 mayor a $0,2 \leq R^2$; y la medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,663 que presenta un valor mayor a 0,15; ante ello se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 6

Estimaciones de parámetro – Hipótesis general

		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[Apre = 1]	9,658	2,652	13,263	1	,000	4,460	14,855
	[Apre = 2]	14,505	3,685	15,498	1	,000	7,284	21,727
	[Apre = 3]	18,496	3,985	21,548	1	,000	10,687	26,306
Ubicación	Estradid	2,115	,626	11,436	1	,001	,889	3,341
	EstraPolya	3,676	1,172	9,840	1	,002	1,379	5,973

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observa que, la prueba de regresión ordinal con wald mayores que 4, como 13,263, 15,498 y 21,548; y son adecuados con valores de sig. $0,000 < ,05$, en los niveles deficiente, regular y bueno del aprendizaje; por ello, se rechaza la hipótesis nula evidenciando que hay incidencia de las estrategias

didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de la matemática básica superior.

Hipótesis específica 1

H₀ Las estrategias didácticas y el método de Pólya no inciden significativamente en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

H₁ Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

Tabla 7

Pseudo R cuadrado – Hipótesis específica 1

Cox y Snell	,539
Nagelkerke	,604
McFadden	,347

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observan los valores de Pseudo R, donde Cox y Snell midió 0,539 que obtuvo un valor mayor a 0,1, indicando un buen ajuste; Mc Fadden un rango de 0,347 mayor a $0,2 \leq R^2$; y la medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,604 que presenta un valor mayor a 0,15; ante ello se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 8

Estimaciones de parámetro – Hipótesis específica 1

		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior		Límite superior
Umbral	[razon = 1]	8,394	2,493	11,333	1	,001	3,507	13,281
	[razon = 2]	13,031	3,466	14,132	1	,000	6,237	19,826
	[razon = 3]	16,880	3,654	21,337	1	,000	9,718	24,043
Ubicación	Estradid	1,699	,566	9,023	1	,003	,591	2,808
	EstraPolya	3,357	1,133	8,778	1	,003	1,136	5,578

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observa que, la prueba de regresión ordinal con wald mayores que 4, como 11,333, 14,132 y 21,337; y son adecuados con valores de sig. $0,000 < ,05$, en los niveles deficiente, regular y bueno del aprendizaje; por ello, se

rechaza la hipótesis nula evidenciando que hay incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el razonamiento y demostración del aprendizaje de la matemática básica superior.

Hipótesis específica 2

H₀ Las estrategias didácticas y el método de Pólya no inciden significativamente en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

H₁ Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

Tabla 9

Pseudo R cuadrado – Hipótesis específica 2

Cox y Snell	,525
Nagelkerke	,579
McFadden	,314

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observan los valores de Pseudo R, donde Cox y Snell midió 0,525 que obtuvo un valor mayor a 0,1, indicando un buen ajuste; Mc Fadden un rango de 0,314 mayor a $0,2 \leq R^2$; y la medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,579 que presenta un valor mayor a 0,15; ante ello se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 10

Estimaciones de parámetro – Hipótesis específica 2

		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior		Límite superior
Umbral	[comun= 1]	7,985	2,458	10,553	1	,001	3,167	12,802
	[comun= 2]	12,791	3,456	13,699	1	,000	6,018	19,564
	[comun= 3]	15,890	3,592	19,567	1	,000	8,849	22,930
Ubicación	Estradid	1,751	,576	9,228	1	,002	,621	2,880
	EstraPolya	3,111	1,114	7,796	1	,005	,927	5,295

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observa que, la prueba de regresión ordinal con wald mayores que 4, como 10,553, 13,699 y 19,567; y son adecuados con valores de sig. 0,000 < ,05, en los niveles deficiente, regular y bueno del aprendizaje; por ello, se rechaza la hipótesis nula evidenciando que hay incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la comunicación matemática.

Hipótesis específica 3

- H₀ Las estrategias didácticas y el método de Pólya no inciden significativamente en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.
- H₁ Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021.

Tabla 11

Pseudo R cuadrado – Hipótesis específica 3

Cox y Snell	,517
Nagelkerke	,571
McFadden	,309

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observan los valores de Pseudo R, donde Cox y Snell midió 0,517 que obtuvo un valor mayor a 0,1, indicando un buen ajuste; Mc Fadden un rango de 0,309 mayor a 0,2 ≤ R²; y la medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,571 que presenta un valor mayor a 0,15; ante ello se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 12

Estimaciones de parámetro – Hipótesis específica 3

		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior Límite superior		
Umbral	[resol = 1]	8,345	2,469	11,421	1	,001	3,505	13,185
	[resol = 2]	12,470	3,349	13,865	1	,000	5,906	19,033
	[resol = 3]	15,819	3,491	20,533	1	,000	8,977	22,661
Ubicación	Estradid	1,456	,529	7,574	1	,006	,419	2,493
	EstraPolya	3,314	1,123	8,702	1	,003	1,112	5,516

Función de enlace: Logit.

En la tabla se observa que, la prueba de regresión ordinal con wald mayores que 4, como 11,469, 13,865 y 20,533; y son adecuados con valores de sig. 0,001, 0,000 < ,05, en los niveles deficiente, regular y bueno del aprendizaje; por ello, se rechaza la hipótesis nula evidenciando que hay incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

V. DISCUSIÓN

Luego de la obtención de los resultados en las pruebas de hipótesis, se tiene:

En lo referente a la hipótesis general, donde se obtuvieron resultados en medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,663, y valores wald mayores que 4, como 13,263, 15,498 y 21,548; con sus valores de sig.=0,000; lo que indica el rechazo de la hipótesis nula, y determina que existe incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de la matemática básica superior; lo que tiene semejanza con el estudio de Saucedo, Espinosa y Herrera (2019), quienes concluyeron que el método de Pólya incrementó el rendimiento sobre el lenguaje algebraico de los estudiantes con los que se trabajó la estrategia en comparación con aquellos a los que no se les aplicó, y el estudio de Celi ét al. (2017) quienes concluyeron que, la aplicación de esta propuesta promovió un incremento notable en los promedios obtenidos por los estudiantes después de la aplicación de la propuesta.

En el mismo sentido, el estudio de Pérez (2018), quién concluyó: la aplicación de la estrategia didáctica influye de manera significativa en desarrollar capacidades del área matemática e los estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa El Cumbe, Cutervo; con el estudio de Gamarra (2017), que concluyó: Existe diferencia significativa entre el pre test y post test con respecto a la estrategia didáctica de Pólya para el aprendizaje de la matemática.

Todo ello, se fundamenta en los planteamientos de Godino ét al. (2006), quienes señalaron reflexionar y accionar de la persona ante ciertos tipos de problemas; así como, intercambiar y/o regular los acontecimientos matemáticos de los actores de la matematización en la institución educativa; y se lleva a la práctica orientada por los lineamientos del Minedu (2015), adujo que el aprendizaje de la matemática es importante debido a que está presente en el quehacer diario, y el país necesita personas con pensamiento matemático que ayuden a solucionar problemas.

También, con respecto a la hipótesis específica 1, donde se obtuvieron resultados en medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,604, y valores wald mayores que 4, como 11,333, 14,132 y 21,337; con sus valores de sig.=0,000; lo que indica el rechazo de la hipótesis nula, y determina que existe incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el razonamiento y demostración del aprendizaje de la matemática básica superior; y tiene semejanza con la investigación realizada por Díaz y Díaz (2018), quienes señalaron que los docentes emplearon estrategias dinamizadoras dirigidas a la resolución de ejercicios complejos, optimizando en los educandos sus conocimientos; así como la investigación de Quevedo (2017), que concluyó: existe una influencia directa en la ejecución del plan y la destreza de resolver ejercicios con contenidos matemáticos y existe una influencia directa de la verificación de resultados en las destrezas de resolver ejercicios con contenidos matemáticos.

Ello se fundamenta en el planteamiento de Olivares (2011), quién señaló que, enseñar representaciones y comunicación, permitirá al estudiante la confección de modelos de interpretación de una fenómenos físico, social o matemático, la creación de un símbolo matemático no convencional y la utilización de un símbolo matemático convencional y no convencional, para la organización, memorización, realización de intercambio entre una representación matemática para aplicar cuando se resuelve problemas y comunica una idea matemática de manera coherente y clara, con un lenguaje matemático adecuado.

Asimismo, en referencia a la hipótesis específica 2 donde se obtuvieron resultados en medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,579, y valores wald mayores que 4, como 10,553, 13,699 y 19,567; con sus valores de sig.=0,000; lo que indica el rechazo de la hipótesis nula, y determina que existe incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la comunicación matemática, que tiene Domínguez y Espinoza (2019), quienes concluyeron que, un alto porcentaje de estudiantes no poseen habilidades para resolver ejercicios complejos de matemáticas, siendo difícil la comprensión del enunciado; así como el estudio de Rendón (2017), quien evidenció en los educandos poseer capacidades elementales relacionadas a las razones de cambios, y la vinculación con otras

definiciones, identificando transformaciones, y a la misma vez cómo puede medirse numéricamente los objetos de estudio.

También, la investigación realizada por Sáenz, Patiño y Robles (2017), quienes señalaron que la utilización de estrategias como método de Pólya, después de la intervención, mejoraron significativamente en los desempeños de las competencias, corroborando así la eficacia de la estrategia; y se lleva a la práctica en la propuesta del Minedu (2020), donde el estudiante desarrolla la habilidad comunicativa cuando resuelve problemas matemáticos de entrenamiento en una actividad relacionada a la habilidad cognitiva propio de la actividad verbal, como la audición, expresión, resume, argumentación, definición, comentarios, discusión, que logra contribuir en relacionar a la persona en la dinámica de expresarse oralmente y reflexionar lógicamente la matemática investigativa contextualizada, como la construcción de los conocimientos teóricos científicos que se expresan en el proceso matemático.

De la misma manera, con respecto a la hipótesis específica 3 donde se obtuvieron resultados en medida de ajuste Nagelkerke igual a 0,571, y valores wald mayores que 4, como 11,469, 13,865 y 20,533; con sus valores de sig.=0,000; lo que indica el rechazo de la hipótesis nula, y determina que existe incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos; y tiene semejanza con el estudio de Purilla (2017), quién señala la propuesta metodológica de George Pólya en las acciones pedagógicas que influyó favorablemente en el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas de los estudiantes; así como el estudio de Celi et al. (2017) quienes luego de aplicar una propuesta, promovió un incremento notable en los promedios obtenidos por los estudiantes después de la aplicación de la propuesta.

En la misma orientación, Chacón (2019) señaló que las estrategias utilizadas y los recursos del método mencionado, favorecen en el crecimiento de conocimientos relacionados a las resoluciones de problemas en los educandos pertenecientes al I ciclo, la verificación de los resultados favorecen desarrollar las capacidades en las resoluciones de problemas en los educandos que integran el sexto grado; y también Rodríguez (2018), concluyó que, por medio

de las estrategias aplicadas, los educandos han logrado identificar, realizar, analizar, y corregir, los ejercicios complejos de matemáticas, formulados por los docentes en clases.

Finalmente, la investigación de Fernández (2017), quién comprobó de forma eficaz que la implementación de manera adecuada y responsable de los recursos metodológicos señalados por Pólya, desarrolló las dimensiones de cambios de conocimientos, combinaciones, comparaciones, del progreso de complejidades en los contenidos de matemáticas; y se fundamenta en la propuesta de Godino (2003), quién señaló que, resolver problemas, implica actuar como un eje vertebrador de un recorrido transversal en todos los bloques, y se entiende como una inclusión en cada uno; así también, el debate en el aula con el docente como orientador, la utilización del material manipulativo para que el estudiante logre objetivar y permitir al docente observar su pensamiento y algún otro recurso de un alto valor de exposición.

VI. CONCLUSIONES

Primera

Las estrategias didácticas y el método de Pólya sí inciden positiva y significativamente en el aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; habiéndose obtenido un $p=0,000$ en la prueba de regresión logística ordinal.

Segunda

Las estrategias didácticas y el método de Pólya sí inciden positiva y significativamente en el razonamiento y demostración del aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; habiéndose obtenido un $p=0,000$ y $0,001$ en la prueba de regresión logística ordinal.

Tercera

Las estrategias didácticas y el método de Pólya sí inciden significativamente en la comunicación matemática del aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021; habiéndose obtenido un $p=0,000$ y $0,001$ en la prueba de regresión logística ordinal.

Cuarta

Las estrategias didácticas y el método de Pólya sí inciden significativamente en la resolución de problemas del aprendizaje de la matemática básica en educación universitaria durante Covid-19, Callao 2021, habiéndose obtenido un $p=0,000$ y $0,001$ en la prueba de regresión logística ordinal.

VII. RECOMENDACIONES

Primera

Se recomienda a los directivos, la implementación de un programa para mejorar el aprendizaje de la matemática básica en los estudiantes, basado en las estrategias didácticas y el método de Pólya, que permitirá el desarrollo de habilidades y capacidades de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas.

Segunda

Se sugiere a los docentes, la aplicación de estrategias didácticas y el método de Pólya para el mejoramiento de la capacidad de razonamiento y demostración de los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, así como presentarles y enseñarles en un contexto de situaciones problemáticas.

Tercera

Se recomienda a los docentes, la implementación de programas que implique la comprensión de las situaciones problemáticas, es decir, desarrolle habilidades comunicativas, como la audición y expresión oral, realizar resúmenes, definiciones, diálogos, así como discutir resultados que se expresan en el proceso de matematización.

Cuarta

Se sugiere a los docentes, implementar programas acerca de estrategias sobre el descubrimiento y la invención para resolver problemas matemáticos, basado en estrategias didácticas y el método de Pólya en los estudiantes, con una participación activa de los docentes.

VIII. PROPUESTA

Título

Programa para mejorar el aprendizaje de la matemática

1. Datos informativos:

Nombre del ámbito de atención: Institución Educativa Superior

Región: Lima

Provincia: Lima

Localidad: Callao

2. Financiamiento: S/. 2 800

3. Justificación

Debido a la problemática que se presenta por efectos de la pandemia en una institución educativa superior, se ha visto la necesidad de plantear una guía didáctica y práctica con una serie de actividades basadas en las estrategias didácticas como las Pre-instruccionales, Co-instruccionales y post-instruccionales; así como el método de Pólya, que permita un adecuado trabajo docente y desarrollar actividades de manera responsable. Esta guía está dirigida a los estudiantes para que logren mejorar el aprendizaje de la matemática básica.

Mediante esta guía, se pretende el fomento y motivación para razonar y demostrar, comunicar matemáticamente y resolver problemas matemáticos, brindando la oportunidad al docente para que se conecte y desarrolle la habilidad y destreza en su práctica docente.

Para desarrollar y perfeccionar las actividades, la institución educativa, asume su rol formador; el docente para desarrollar las actividades de aprendizaje debe permitir la comunicación, es decir, fomentar que el estudiante pregunte, brinde su opinión y su respuesta.

4. Diagnóstico

En el desarrollo de la investigación, se detectó que debido a que no se realizan clases de manera presencial, existen deficiencias en el aprendizaje de la matemática básica que presentan los estudiantes de una institución educativa superior, se observó dificultades para la comprensión de problemas matemáticos, así como para la resolución de los mismos, por ello se utilizarán estrategias didácticas y el método de Pólya

Por ello, se busca dar solución al problema descrito, a través de solucionarlo con la implementación de una guía didáctica que permita aprender óptimamente la matemática básica.

5. Impacto del proyecto en los beneficiarios directos e indirectos

Directos: Se beneficiará a los docentes y estudiantes de una institución educativa superior.

Indirectos: Instituciones educativas de EBR, padres de familia.

6. Objetivos

Objetivo general

Diseñar una guía didáctica sobre el uso de estrategias didácticas y el método de Pólya para mejorar el aprendizaje de la matemática básica.

Objetivos específicos

- Mejorar el razonamiento y la demostración
- Mejorar la comunicación matemática
- Mejorar la resolución de problemas

7. Resultados esperados

- Socialización de los docentes de la institución educativa.

- Capacitación de los docentes en el manejo de la guía didáctica, y su reproducción.
- Aplicación de la guía en la universidad.
- Participación de los docentes en el mejoramiento del aprendizaje matemático.

8. Planteamiento metodológico

Las actividades para el desarrollo de la propuesta son:

- Diseño de la guía
- Elaboración de un cronograma de capacitación de los docentes para el uso de la guía.
- Implementación de la capacitación sobre la guía.
- Aplicación del proyecto de innovación en la universidad.

REFERENCIAS

- American Psychological Association (APA) (2019). *Normas APA*. Séptima edición.
- Ander-Egg, E. (2011). *Técnicas de investigación social*. México: Trillas.
- Arias, F. (2012). *Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Calderón, K. (2003). *La didáctica hoy. Concepciones y aplicaciones*. San José, C. R.: EUNED.
- Canal, N. (2006). Técnicas de muestreo. Sesgos más frecuentes. *Revista Seden*. Vol. 9. Núm. 4
- Carrasco, S. (2019). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Cedeño, L. (2017). *El uso de estrategias metodológicas activas y participativas en la enseñanza aprendizaje de inglés como lengua extranjera y su incidencia en la adquisición de la comprensión lectora en los estudiantes del Instituto de Lenguas de la Universidad Técnica de Manabí*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6450>
- Celi, S.; Quilca, M.; Sánchez, V. y Paladines, P. (2017). Didactic strategies for the development of logical mathematical thinking in early education children. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. V.5/No.19. pp.826–842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Chacón, F. (2019). *Estrategias de Pólya para desarrollar la capacidad de resolución de problemas del área de Matemática en los estudiantes del sexto de primaria de la I.E.E. 20955-13 "Paulo Freire" UGEL 15 – 2016*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú] shorturl.at/ixyzS.
- Coto, M. (2020). Discovering Dominant Learning Styles in Higher Level Math Students. *Revista Educación*, 2020, 44(1). DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.38571>
- Creamer, M. (2020). *Acuerdo Nro. -2020-00014-A-MINEDUC-MINEDU*. https://coronavirusecuador.com/wp-content/uploads/2020/03/150320_MINEDUC-MINEDUC-2020-00014-A.pdf

- Díaz, F. y Hernández, C. (2002). *Estrategias para el aprendizaje significativo: Fundamentos, adquisición y modelos de intervención*. México: McGraw-Hill.
- Díaz, J. y Díaz, R. (2018). Problem-solving methods and mathematical thought development. *Bolema, Rio Claro (SP)*, v. 32, n. 60, p. 57 - 74, abr. 2018
- Domínguez, L., Espinoza, S. (2019). *Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística*. [Tesis doctoral, Universidad de la Costa, Colombia]
- Ernest, P. (2000). Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, n. 23, enero-marzo; p. 9-28.
- Escobar (2011). Mediating learning at school. *Acción pedagógica*, N.º 20 / enero - diciembre, 2011 - pp. 58 - 73
- Escobar, J. y Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, vol. 6, núm. 1, pp. 27-36.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas* N° 16. Revistas Dialnet.
- Fernández, C. (Julio 2017). *Matemáticas a través de la magia*. Universidad de Cantabria.
file:///C:/Users/casti/Documents/7mo%20SEMESTRE/TESIS/ARTÍCULOS/SELECCIONADOS/FernandezCimianoCarlos.pdf.
- Flores *ét al.* (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Concepción, Chile: UNIDD
- Flores, P. (2001). *Aprendizaje y evaluación en matemáticas*. Madrid: Síntesis
- Gamarra, R. (2018). Teaching strategy of Polya in the learning of mathematics in students of the fifth grade of the educational institution N° 64097 "Fusión Carlos Cueto Fernandini" Distrito Yarinacocha 2016. *Cultura Viva Amazónica-Revista de Investigación Científica*. 2(3).
<https://doi.org/10.37292/riccva.v2i03.65>.
- Gasco, J. (2017). Sex differences in the use of learning strategies in mathematics in Secondary School. *Cuadernos de Investigación Educativa* vol.8 no.1 Montevideo.
<http://dx.doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2638>.

- Gil, J. y Morejón, A. (2021). The Teaching - Learning Process of Higher Mathematics I in the training of the accountant. *Mendive Revista de Educación*. Vol. 19, Núm. 2. p. 345-358.
- Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26 (1), 39-88.
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada, España.
- Gualdrón, E.; Pinzón, L. y Ávila, A. (2020). Basic operations and the heuristic method of Polya as a pretext for strengthening mathematical competence in problem solving. *Revista Espacios*. Vol. 41 (48). Art. 8. DOI: 10.48082/espacios-a20v41n48p08
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Caracas: Quirón.
- Labarrere, G. y Valdivia, G. (1988). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lema Chimborazo, F. (2020). *Estrategias didácticas para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de décimo año de educación general básica paralelo "a" de la unidad educativa Camilo Gallegos Toledo en el año lectivo 2019-2020*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador]
- López, P. (2010). *Evaluación formativa y compartida en educación superior propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Macario, S. (2006). *Matemática para el siglo XX*. Talca, Chile: Universidad Jaime I.
- Malaspina, M. (2017). Children's informal mathematical development. *Revista De Investigación Psicología*, 20(2), 423–430. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v20i2.1405>
- Medina, V., & Pérez, M. (2021). Influence of heuristic strategies on learning mathematics. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 36-61. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1672>
- Mejía, M. (2006). *Globalización(es) y educación(es). Entre el pensamiento único y la nueva crítica*. Bogotá: Desde Abajo.

- Mendoza, D. (2017). Didactic strategies for strengthening the reading process at the andragogic level. *INNOVA Research Journal*, Vol. 3, No.3 pp. 35-52. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n3.2018.403>.
- Meneses, M. & Peñaloza, D. (2019). The Pólya method as a pedagogical strategy to strengthen the competence to solve mathematical problems with basic operations. *Zona Proxima*, 31, 7-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- Meneses, J., Vergel, M, Rojas, J. (2020). Polya methodology in the development of competence interpretation in youth. *Revista Boletín Redipe* 9(7):127-33. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1025>.
- Meza, A. (2013). Learning strategies. Definitions, classifications and measuring instruments. *Propósitos y Representaciones* Jul.-Dic. 2013, Vol. 1, N° 2: pp.193-213. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n2.48>
- Ministerio de Educación (2020). *Implementación de la estrategia denominada "Aprendo en casa"*. Lima: Minedu.
- Ministerio de Educación. (2015). Marco curricular. Lima: Minedu.
- Navarrete, J. M., & Gallegos, M. (2021). Interactive didactic strategies for the meaningful learning of multiplication. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun* 5(9 Ed. esp.), 43-53. <https://doi.org/10.46296/yc.v5i9edespsoct.0110>.
- Ñaupas, H.; Valdivia, M.; Palacios, J. & Romero, H. (2013). *Metodología de la investigación*.
- OCDE (2019). *Pruebas PISA*. Lima: OCDE.
- Olivares, k. (2011). Educatic: implementation of a tecno-educational strategy for university digital competence development. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. N° 53.
- Oliveros, D.; Martínez, L.; Barrios, A. (2021). Polya method: an alternative in solving mathematical problems. *Ciencia e Ingeniería*, v. 8, n. 2, p. e5716273, nov. 2021. <http://revistas.uniquajira.edu.co/rev/index.php/cei/article/view/251>
- Palella, S. y Martins, F. (2008). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.

- Pérez, S. (2018). *Influencia de la estrategia didáctica “planificación - ejecución” en el nivel de desarrollo de las capacidades del área de matemática en los estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa El Cumbe – Cutervo – 2014*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica, Perú.
- Piaget, J. (1983). *Psicología educativa*. Madrid: Morata.
- Polya, G. (1988). *Strategies to solve problems*. Princeton: Princeton University Press.
- Pozo, I. (1999). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Purilla, J. (2017). *El uso de estrategia didáctica basado en el método Pólya para la resolución de problemas aritméticos en el área de matemática de los estudiantes del tercer grado “B” de educación secundaria de la institución educativa pública “Nuestra Señora de las Mercedes” del distrito de Andrés Avelino Cáceres de Ayacucho – 2017*. Universidad Los Ángeles de Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4148>
- Ramírez, T (2007). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Caracas: Carhel
- Rendón (2017). Hitos en la historia del concepto de límite. // CEMACYC Cali, Colombia.
- Reynosa, E., Serrano, E., Ortega, A., Navarro, O., Cruz, J. & Salazar, E. (2019). Didactic strategies for scientific research: relevance in the training of researchers. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 259-266.
- Rodríguez, R. (2018). The learning models of kolb, honey and mumford: implications for science education. *Sophia*, vol. 14, núm. 1, 2018, Enero-Junio, pp. 51-64. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.698>.
- Rodríguez, R., & Espinoza, L. A. (2017). Collaborative work and learning strategies in virtual environments in young University students. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14), 86 - 109. <https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.274>.
- Rojas, R. y Del Rosario, E. (2020). Application of Pólya's problem solving to the study of angles in fourth grade high school students. *Revista Perspectivas*, 5(2), 6–12. <https://doi.org/10.22463/25909215.2823>.
- Rondan, F., Saavedra, D.; De la Cruz, L. & Menacho, A. (2020). Estrategias didácticas, desarrollo del pensamiento crítico y su incidencia en el

- aprendizaje significativo. *CIID Journal*, 1(1), 432-444.
<https://doi.org/10.46785/ciidj.v1i1.83>.
- Sáenz, E., Patiño, M., & Robles, J. (2018). Development of mathematical competences in geometric thinking, through Polya's heuristic method. *Panorama*, 11(21), 52–67.
<https://doi.org/10.15765/pnrm.v11i21.1055>
- Salazar, F. (2012). El conocimiento pedagógico del contenido como modelo de mediación docente. *Coordinación Educativa y Cultural*. CECC/SICA.
- Saltos, L., Rojas, R., & Saltos, E. (2018). El judo como estrategia pedagógica en el desarrollo de las relaciones sociales de los estudiantes del Liceo Naval. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 101-114.
<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.2018.664>
- Sánchez, H.; Reyes, L. y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Saucedo, M., Espinosa, M., & Herrera, S. del C. (2019). Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(18), 512 - 538. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.434>
- Sierpinska, A. y Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 827-876). Dordrecht, HL: Kluwer, A. P.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. Buenos Aires: Limusa.
- Valle *ét al.* (2000). Un modelo cognitivo-motivacional explicativo del rendimiento académico en la universidad. *Estudios de Psicología*. N. 62. p. 77-100.
- Vilca, L., Hanco, B., Navarro, B., & Loza, M. (2021). The Polya method as a strategy in the resolution of arithmetic problems of verbal statement in elementary students. *Gnosis Wisdom*, 1(2), 13–27.
<https://doi.org/10.54556/gnosiswisdom.v1i2.10>
- Zúñiga, M. (2017). Teaching strategy: A combination of teaching to develop a risk management plan in class techniques. *Revista Educación* 41(1), 1-18.

ANEXOS

Anexo. Matriz de operacionalización de las variables

Operacionalización de la variable estrategias didácticas

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas y valores
Conjunto de situaciones, actividades y experiencias a partir del cual el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto con él para construir y reconstruir el propio conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto (Pérez, 2018).	Acciones para medir los niveles de uso de las estrategias didácticas a través de sus dimensiones Preinstruccionales, constructivas y Post-instruccionales.	Pre instruccionales	Objetivos	1,2,3,4	Siempre (3) A veces (2) Nunca (1)
			Organizadores previos	5,6,7,8	
		Construccionales	Ilustraciones	9,10,11,12,13	
			Redes	14,15,16,17	
			Analogía		
		Post instruccionales	Mapa conceptual	18,19,20,21,22	
			Mapa mental	23,24,25,26	
			Resumen		

Operacionalización de la variable Métodos de Pólya

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de valores
Cambio de pensamiento en la persona por interacción del contexto, cultura e historia con la predisposición emocional del ser humano en resolver problemas matemáticos aplicados a la vida real (Minedu, 204).	Acciones para medir los niveles del uso del método de Pólya, a través de sus dimensiones comprender el problema, concebir el plan, ejecutar el plan y comprobar el resultado.	Comprender el problema	Datos	1,2,3	Siempre (3) A veces (2) Nunca (1)
			Secuencia	4,5,6	
		Concebir un plan	Organización	7,8,9	
			Elaboración	10,11,12	
		Ejecutar el plan	Operaciones	13,14,15	
			Revisión	16,17,18	
		Comprobar el resultado	Verificación	19,20,21	
			Inferir	22,23,24	

Operacionalización de la variable aprendizaje de la matemática

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y valores	
Cambio de pensamiento en la persona por interacción del contexto, cultura e historia con la predisposición emocional del ser humano en resolver problemas matemáticos aplicados a la vida real (Minedu, 2004).	Acciones para medir los niveles de aprendizaje de la matemática de los estudiantes a través de las dimensiones razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas.	Razonamiento y demostración	Notas promocionales		Malo (00,10)	
		Comunicación matemática				Regular (11, 13)
		Resolución de problemas				Bueno (14, 17)
					Excelente (18, 20)	

Fuente: Elaboración propia

Anexo. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021?</p>	<p>Objetivo general Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021.</p>	<p>Hipótesis general Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en el aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021</p>	<p>Variable independiente 1 (X₁): Estrategias didácticas</p> <p>Dimensiones: Pre-instruccionales Co-instruccionales Post-instruccionales</p>	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel Explicativo</p> <p>Diseño: Correlacional causal</p> <p>Población 53 estudiantes del Curso de Matemática Básica de una Institución Educativa del Callao.</p> <p>Muestra 53 estudiantes del Curso de Matemática Básica de una Institución Educativa del Callao.</p> <p>Método Hipotético-Deductivo</p> <p>Técnica Encuesta</p> <p>Instrumento Cuestionario</p>
<p>Problemas específicos ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021?</p>	<p>Objetivos específicos Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid, Callao 2021.</p>	<p>Hipótesis específicas Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en el razonamiento y demostración del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid, Callao 2021.</p>	<p>Variable independiente 2 (X₂): Método de Pólya</p> <p>Dimensiones: Comprender el problema Concebir el plan Ejecutar el plan Comprobar el resultado</p>	
<p>¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021?</p> <p>¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021?</p>	<p>Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en estudiantes en tiempos de Covid-19, Callao 2021.</p> <p>Determinar la incidencia de las estrategias didácticas y el método de Pólya en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021.</p>	<p>Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en la comunicación matemática del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021.</p> <p>Las estrategias didácticas y el método de Pólya inciden significativamente en la resolución de problemas del aprendizaje de matemática básica en tiempos de Covid-19, Callao 2021.</p>	<p>Variable dependiente (Y): Aprendizaje de la matemática</p> <p>Dimensiones: Razonamiento y demostración Comunicación matemática Resolución de problemas</p>	

Anexo. Cuestionario sobre estrategias descriptivas

Estimado estudiante:

El presente documento es anónimo y su aplicación será de utilidad para mi investigación, por ello se pide su colaboración.

Marca con un aspa "X" la respuesta que consideres acertada con tu punto de vista, según las siguientes alternativas:

N: Nunca AV: A veces S: Siempre

D	ÍTEMS	ÍNDICES		
		N	AV	S
		1	2	3
Pre instruccionales	El profesor:			
	1. Participa en la elaboración de los objetivos en clase			
	2. Desarrolla la clase teniendo en cuenta los objetivos propuestos			
	3. Utiliza objetivos en el desarrollo de los temas en las diversas áreas			
	4. Fomenta en clase el logro de los objetivos			
	5. Identifica conceptos relacionados al tema de clase			
	6. Organiza el material a utilizar en la clase			
	7. Organiza a los estudiantes en grupos de trabajo			
Co instruccionales	8. Presenta ilustraciones relacionados al tema tratado			
	9. Utiliza ilustraciones durante la clase			
	10. Elabora ilustraciones con la participación de los estudiantes			
	11. Realiza ilustraciones sobre los temas tratados			
	12. Realiza actividades relacionando las áreas			
	13. Utiliza conceptos relacionándolos entre sí			
	14. Elabora redes sobre la nueva información			
	15. Compara algunos conceptos			
Post instruccionales	16. Utiliza la analogía en el proceso de aprendizaje			
	17. Realiza actividades comparando soluciones a un problema			
	18. Elabora mapas conceptuales en el desarrollo de clase			
	19. Utiliza mapas conceptuales identificando jerarquía de conceptos			
	20. Fomenta la elaboración de mapas conceptuales en los estudiantes			
	21. Elabora mapas mentales sobre los temas tratados			
	22. Utiliza mapas mentales diferenciando los conceptos con colores			
	23. Promueve la elaboración de mapas mentales en los estudiantes			
	24. Presenta resúmenes sobre los temas tratados			
	25. Orienta al estudiante para la elaboración de un resumen			
	26. Orienta la elaboración de resumen del tema tratado con los estudiantes			

Anexo. Cuestionario sobre método de Pólya

Estimado estudiante:

El presente documento es anónimo y su aplicación será de utilidad para mi investigación, por ello se pide su colaboración.

Marca con un aspa "X" la respuesta que consideres acertada con tu punto de vista, según las siguientes alternativas:

N: Nunca AV: A veces S: Siempre

Nº	Ítems	ÍNDICES		
		N	AV	S
		1	2	3
Dimensión 1: Comprensión del problema				
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.			
2	Reconozco los datos de un problema matemático.			
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático			
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.			
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.			
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático			
Dimensión 2: Concebir un plan.		1	2	3
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.			
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.			
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático			
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.			
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto			
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático			
Dimensión 3: Ejecución del plan.		1	2	3

13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.			
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.			
15	Represento las situaciones del problema matemático			
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto			
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentre			
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.			
Dimensión 4: Visión retrospectiva.		1	2	3
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas			
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas			
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.			
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.			
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.			
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.			
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.			

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias didácticas

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estrategias pre instruccionales							
1	El profesor: Participa en la elaboración de los objetivos en clase	X		X		X		
2	Desarrolla la clase teniendo en cuenta los objetivos propuestos	X		X		X		
3	Utiliza objetivos en el desarrollo de los temas en las diversas áreas	X		X		X		
4	Fomenta en clase el logro de los objetivos	X		X		X		
5	Identifica conceptos relacionados al tema de clase	X		X		X		
6	Organiza el material a utilizar en la clase	X		X		X		
7	Organiza a los estudiantes en grupos de trabajo	X		X		X		
8	Presenta ilustraciones relacionados al tema tratado	X		X		X		
	Estrategias instruccionales							
9	Utiliza ilustraciones durante la clase	X		X		X		
10	Elabora ilustraciones con la participación de los estudiantes	X		X		X		
11	Realiza ilustraciones sobre los temas tratados	X		X		X		
12	Realiza actividades relacionando las áreas	X		X		X		
13	Utiliza conceptos relacionándolos entre sí	X		X		X		
14	Elabora redes sobre la nueva información	X		X		X		
15	Compara algunos conceptos	X		X		X		
16	Utiliza la analogía en el proceso de aprendizaje	X		X		X		
17	Realiza actividades comparando soluciones a un problema	X		X		X		
	Estrategias post instruccionales							
18	Elabora mapas conceptuales en el desarrollo de clase	X		X		X		
19	Utiliza mapas conceptuales identificando jerarquía de conceptos	X		X		X		
20	Fomenta la elaboración de mapas conceptuales en los estudiantes	X		X		X		
21	Elabora mapas mentales sobre los temas tratados	X		X		X		
22	Utiliza mapas mentales diferenciando los conceptos con colores	X		X		X		
23	Promueve la elaboración de mapas mentales en los estudiantes	X		X		X		
24	Presenta resúmenes sobre los temas tratados	X		X		X		
25	Orienta al estudiante para la elaboración de un resumen	X		X		X		
26	Orienta la elaboración de resumen del tema tratado con los estudiantes	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. CRISPIN RODRIGUEZ, SANTIAGO ARNOL DNI: 06098550

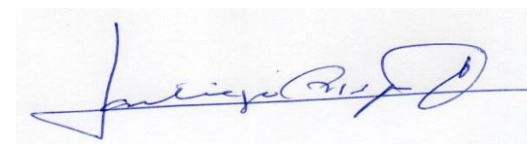
Especialidad del validador: PSICOLOGO

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

18 de setiembre del 2021



Materia: Psicología Fecha de suficiencia: cuando los ítems están de...

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias de Pólya

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Comprensión del problema							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	x		x		x		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	x		x		x		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	x		x		x		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	x		x		x		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	x		x		x		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	x		x		x		
	Concebir el plan	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	x		x		x		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	x		x		x		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	x		x		x		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	x		x		x		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	x		x		x		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	x		x		x		
	Ejecutar el plan	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	x		x		x		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	x		x		x		
15	Represento las situaciones del problema matemático	x		x		x		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	x		x		x		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	x		x		x		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	x		x		x		
	Comprobar el resultado	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	x		x		x		
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	x		x		x		
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	x		x		x		
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	x		x		x		

23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	x		x		x	
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	x		x		x	
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. CRISPIN RODRIGUEZ, SANTIAGO DNI: 06098550

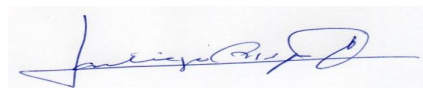
Especialidad del validador: PSICOLOGO

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

18 de setiembre del 2021



Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia es decir suficiencia cuando los ítems planteados

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias didácticas

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estrategias pre instruccionales							
1	El profesor: Participa en la elaboración de los objetivos en clase	x		x		x		
2	Desarrolla la clase teniendo en cuenta los objetivos propuestos	x		x		x		
3	Utiliza objetivos en el desarrollo de los temas en las diversas áreas	x		x		x		
4	Fomenta en clase el logro de los objetivos	x		x		x		
5	Identifica conceptos relacionados al tema de clase	x		x		x		
6	Organiza el material a utilizar en la clase	x		x		x		
7	Organiza a los estudiantes en grupos de trabajo	x		x		x		
8	Presenta ilustraciones relacionados al tema tratado	x		x		x		
	Estrategias instruccionales							
9	Utiliza ilustraciones durante la clase	x		x		x		
10	Elabora ilustraciones con la participación de los estudiantes	x		x		x		
11	Realiza ilustraciones sobre los temas tratados	x		x		x		
12	Realiza actividades relacionando las áreas	x		x		x		
13	Utiliza conceptos relacionándolos entre sí	x		x		x		
14	Elabora redes sobre la nueva información	x		x		x		
15	Compara algunos conceptos	x		x		x		
16	Utiliza la analogía en el proceso de aprendizaje	x		x		x		
17	Realiza actividades comparando soluciones a un problema	x		x		x		
	Estrategias post instruccionales							
18	Elabora mapas conceptuales en el desarrollo de clase	x		x		x		
19	Utiliza mapas conceptuales identificando jerarquía de conceptos	x		x		x		
20	Fomenta la elaboración de mapas conceptuales en los estudiantes	x		x		x		
21	Elabora mapas mentales sobre los temas tratados	x		x		x		
22	Utiliza mapas mentales diferenciando los conceptos con colores	x		x		x		
23	Promueve la elaboración de mapas mentales en los estudiantes	x		x		x		
24	Presenta resúmenes sobre los temas tratados	x		x		x		
25	Orienta al estudiante para la elaboración de un resumen	x		x		x		
26	Orienta la elaboración de resumen del tema tratado con los estudiantes	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si tiene suficiencia el instrumento

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Darién Barramedo Rodríguez Galán DNI: 20044257

Especialidad del validador: Metodología de la investigación

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de setiembre del 2021



.....
Firma del Experto Informante
DNI: 20044257

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias de Pólya

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Comprensión del problema							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	x		x		x		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	x		x		x		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	x		x		x		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	x		x		x		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	x		x		x		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	x		x		x		
	Concebir el plan							
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	x		x		x		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	x		x		x		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	x		x		x		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	x		x		x		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	x		x		x		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	x		x		x		
	Ejecutar el plan							
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	x		x		x		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	x		x		x		
15	Represento las situaciones del problema matemático	x		x		x		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	x		x		x		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	x		x		x		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	x		x		x		
	Comprobar el resultado							
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	x		x		x		
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	x		x		x		
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	x		x		x		
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	x		x		x		

23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	x		x		x	
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	x		x		x	
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	x		x		x	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si tiene suficiencia el instrumento

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [_]** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Darién Barramedo Rodríguez Galán **DNI: 20044257**

Especialidad del validador: Metodología de la investigación

23 de setiembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



.....
Firma del Experto Informante
DNI: 20044257

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias didácticas

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estrategias pre instruccionales							
1	El profesor: Participa en la elaboración de los objetivos en clase	✓		✓		✓		
2	Desarrolla la clase teniendo en cuenta los objetivos propuestos	✓		✓		✓		
3	Utiliza objetivos en el desarrollo de los temas en las diversas áreas	✓		✓		✓		
4	Fomenta en clase el logro de los objetivos	✓		✓		✓		
5	Identifica conceptos relacionados al tema de clase	✓		✓		✓		
6	Organiza el material a utilizar en la clase	✓		✓		✓		
7	Organiza a los estudiantes en grupos de trabajo	✓		✓		✓		
8	Presenta ilustraciones relacionados al tema tratado	✓		✓		✓		
	Estrategias instruccionales	Si	No	Si	No	Si	No	
9	Utiliza ilustraciones durante la clase	✓		✓		✓		
10	Elabora ilustraciones con la participación de los estudiantes	✓		✓		✓		
11	Realiza ilustraciones sobre los temas tratados	✓		✓		✓		
12	Realiza actividades relacionando las áreas	✓		✓		✓		
13	Utiliza conceptos relacionándolos entre sí	✓		✓		✓		
14	Elabora redes sobre la nueva información	✓		✓		✓		
15	Compara algunos conceptos	✓		✓		✓		
16	Utiliza la analogía en el proceso de aprendizaje	✓		✓		✓		
17	Realiza actividades comparando soluciones a un problema	✓		✓		✓		
	Estrategias post instruccionales	Si	No	Si	No	Si	No	
18	Elabora mapas conceptuales en el desarrollo de clase	✓		✓		✓		
19	Utiliza mapas conceptuales identificando jerarquía de conceptos	✓		✓		✓		
20	Fomenta la elaboración de mapas conceptuales en los estudiantes	✓		✓		✓		
21	Elabora mapas mentales sobre los temas tratados	✓		✓		✓		
22	Utiliza mapas mentales diferenciando los conceptos con colores	✓		✓		✓		
23	Promueve la elaboración de mapas mentales en los estudiantes	✓		✓		✓		
24	Presenta resúmenes sobre los temas tratados	✓		✓		✓		
25	Orienta al estudiante para la elaboración de un resumen	✓		✓		✓		
26	Orienta la elaboración de resumen del tema tratado con los estudiantes	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr: LUIS EDILBERTO GARAY PEÑA

DNI: 06705891

Especialidad del validador: Filosofía, Psicología y Ciencias Sociales

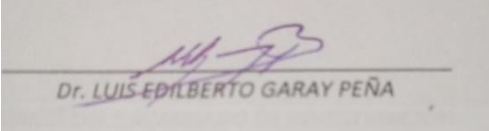
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Se debe leer el ítem en español cuando los ítems estén en inglés.

Lima, 22 de setiembre del 2021



Firma del Experto Informante.

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias de Pólya

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Comprensión del problema							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	✓		✓		✓		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	✓		✓		✓		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	✓		✓		✓		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	✓		✓		✓		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	✓		✓		✓		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	Concebir el plan	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	✓		✓		✓		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	✓		✓		✓		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	✓		✓		✓		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	✓		✓		✓		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	✓		✓		✓		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	✓		✓		✓		
	Ejecutar el plan	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	✓		✓		✓		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	✓		✓		✓		
15	Represento las situaciones del problema matemático	✓		✓		✓		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	✓		✓		✓		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	✓		✓		✓		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	✓		✓		✓		
	Comprobar el resultado	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	✓		✓		✓		
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	✓		✓		✓		
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	✓		✓		✓		
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	✓		✓		✓		
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	✓		✓		✓		

25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	✓		✓		✓	
----	---	---	--	---	--	---	--

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [V] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. *Dr: LUIS EDILBERTO GARAY PEÑA* DNI: 06705891

Especialidad del validador: Filosofía, Psicología y Ciencias Sociales

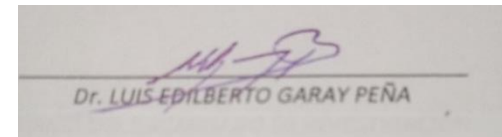
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima, 22 de setiembre del 2021



Dr. LUIS EDILBERTO GARAY PEÑA

Firma del Experto Informante.

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias didácticas

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Estrategias pre instruccionales							
1	El profesor: Participa en la elaboración de los objetivos en clase	X		X		X		
2	Desarrolla la clase teniendo en cuenta los objetivos propuestos	X		X		X		
3	Utiliza objetivos en el desarrollo de los temas en las diversas áreas	X		X		X		
4	Fomenta en clase el logro de los objetivos	X		X		X		
5	Identifica conceptos relacionados al tema de clase	X		X		X		
6	Organiza el material a utilizar en la clase	X		X		X		
7	Organiza a los estudiantes en grupos de trabajo	X		X		X		
8	Presenta ilustraciones relacionados al tema tratado	X		X		X		
	Estrategias instruccionales							
9	Utiliza ilustraciones durante la clase	X		X		X		
10	Elabora ilustraciones con la participación de los estudiantes	X		X		X		
11	Realiza ilustraciones sobre los temas tratados	X		X		X		
12	Realiza actividades relacionando las áreas	X		X		X		
13	Utiliza conceptos relacionándolos entre sí	X		X		X		
14	Elabora redes sobre la nueva información	X		X		X		
15	Compara algunos conceptos	X		X		X		
16	Utiliza la analogía en el proceso de aprendizaje	X		X		X		
17	Realiza actividades comparando soluciones a un problema	X		X		X		
	Estrategias post instruccionales							
18	Elabora mapas conceptuales en el desarrollo de clase	X		X		X		
19	Utiliza mapas conceptuales identificando jerarquía de conceptos	X		X		X		
20	Fomenta la elaboración de mapas conceptuales en los estudiantes	X		X		X		
21	Elabora mapas mentales sobre los temas tratados	X		X		X		
22	Utiliza mapas mentales diferenciando los conceptos con colores	X		X		X		
23	Promueve la elaboración de mapas mentales en los estudiantes	X		X		X		
24	Presenta resúmenes sobre los temas tratados	X		X		X		
25	Orienta al estudiante para la elaboración de un resumen	X		X		X		
26	Orienta la elaboración de resumen del tema tratado con los estudiantes	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Hugo Eladio Chumpitaz Caycho DNI:15434903

Especialidad del validador: Metodólogo

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados

.....de.....del 20.....



Firma del Experto Informante.

Anexo. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las estrategias de Pólya

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Comprensión del problema							
1	Después de leer un problema matemático lo digo con mis propias palabras.	X		X		X		
2	Reconozco los datos de un problema matemático.	X		X		X		
3	Realizo preguntas para comprender el problema matemático	X		X		X		
4	Relaciono mis ideas con el problema matemático a solucionar.	X		X		X		
5	Elaboro un esquema sencillo para indicar el problema comprendido.	X		X		X		
6	Comprendo lo que me pide resolver el problema matemático	X		X		X		
	Concebir el plan	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Expreso mis ideas para resolver el problema matemático.	X		X		X		
8	Relaciono mis ideas con otros problemas ya resueltos.	X		X		X		
9	Propongo situaciones de cálculo para plantear la solución del problema matemático	X		X		X		
10	Utilizo preguntas sobre los datos para indicar la solución al problema.	X		X		X		
11	Indico los pasos a seguir del plan propuesto	X		X		X		
12	Organizo mis ideas del plan para resolver el problema matemático	X		X		X		
	Ejecutar el plan	Si	No	Si	No	Si	No	
13	Sigo las ideas propuestas para resolver el problema planteado.	X		X		X		
14	Utilizo materiales para representar las acciones del problema matemático.	X		X		X		
15	Represento las situaciones del problema matemático	X		X		X		
16	Aplico estrategias de cálculo para resolver el problema propuesto	X		X		X		
17	Planteo otras soluciones según los resultados que encuentro	X		X		X		
18	Indico el propósito de aplicar un plan que me permita resolver el problema.	X		X		X		
	Comprobar el resultado	Si	No	Si	No	Si	No	

19	Me es fácil resolver un problema matemático cuando realizo los procesos de resolución de problemas	X		X		X	
20	Sigo el plan de resolución sin proponer otras salidas	X		X		X	
21	Uso el material para lograr mi propósito en la resolución de problemas matemáticos.	X		X		X	
22	Compruebo los resultados obtenidos para asegurar que mi respuesta sea correcta.	X		X		X	
23	Me agrada asumir retos para superar mis dificultades al resolver problemas matemáticos.	X		X		X	
24	Planteo otras soluciones para resolver situaciones parecidas a los problemas resueltos.	X		X		X	
25	Propongo diferentes soluciones para lograr resolver un problema matemático.	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Hugo Eladio Chumpitaz Caycho DNI:15434903

Especialidad del validador: Metodólogo

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 20.....



Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, MENDOZA ARENAS RUBEN DARIO estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO del programa de DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estrategias didácticas y método de Pólya para el aprendizaje de matemática básica en educación superior durante Covid-19, Callao 2021", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
MENDOZA ARENAS RUBEN DARIO DNI: 10797959 ORCID 0000-0002-7861-7946	Firmado digitalmente por: RMENDOZAAR el 15-01- 2022 11:37:13

Código documento Trilce: INV - 0507357