



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

Estudio descriptivo comparativo de competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestra en Administración de la Educación

**AUTORA:**

Porles Samaniego, Ysabel Elvira ([orcid.org/0000-0002-6709-1504](https://orcid.org/0000-0002-6709-1504))

**ASESORES:**

Dr. Asmad Mena, Gimmy Roberto ([orcid.org/0000-0001-9630-6511](https://orcid.org/0000-0001-9630-6511))

Dra. Brizuela Lopez, Mariella Pilar ([orcid.org/0000-0002-8610-4681](https://orcid.org/0000-0002-8610-4681))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión y Calidad Educativa

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

**LIMA - PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A mi esposo Alexander por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión, a mis hijos Valeria y Rodrigo, quienes me regalaron el tiempo que les pertenecía para terminar este trabajo, a mi padre Genaro y a mi hermana Mariela que siempre me han impulsado a seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de acceder a estudios de postgrado y cristalizar este objetivo en el ámbito profesional, con especial mención a mi asesor Dr. Gimmy Asmad por su orientación y apoyo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1 Tipo y diseño de la investigación	14
3.2 Variables y operacionalización	15
3.3 Población, muestra, muestreo	15
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos	16
3.5 Procedimientos	16
3.6 Método de análisis de datos	16
3.7 Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN	30
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS	47

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Resultados estadísticos de los niveles de logro previo al inicio	18
Tabla 2 Resultados estadísticos de los niveles de logro en inicio	19
Tabla 3 Resultados estadísticos de los niveles de logro en proceso.	21
Tabla 4 Resultados estadísticos de los niveles de logro satisfactorio	22
Tabla 5 Resultado de comparar los niveles de logro de las competencias	24
Tabla 6 Resultado Comparaciones por parejas	25
Tabla 7 Resultado de comparar los niveles de logro previo al inicio	25
Tabla 8 Resultado comparaciones por parejas <sup>a</sup>	26
Tabla 9 Resultado de comparar los niveles de logro en inicio.	26
Tabla 10 Resultado de comparaciones por parejas	27
Tabla 11 Resultado de comparar los niveles de logro en proceso.	27
Tabla 12 Resultado comparaciones por parejas <sup>a</sup>	28
Tabla 13 Resultado de comparar los niveles de logro satisfactorio	28
Tabla 14 Resultado comparaciones por parejas <sup>a</sup>	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro previo al inicio	18
Figura 2 Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro en inicio	19
Figura 3 Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro en proceso	21
Figura 4 Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro satisfactorio	22

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación estudió las competencias matemáticas en la educación básica regular, como objetivo se planteó determinar y comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia del Callao. Lima, 2023.

La metodología del estudio llevado a cabo tiene como tipo a la investigación básica, nivel descriptivo comparativo, enfoque cuantitativo, método hipotético deductivo y diseño no experimental. La población estuvo conformada por el número de instituciones educativas que tienen data completa para los tres años en cuestión. La técnica de recopilación de datos fue el análisis documental.

Los resultados obtenidos fueron como sigue: se probó que existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia del Callao. Lima, 2023.

**Palabras clave:** Competencia para la vida, desarrollo de las habilidades, educación básica, matemáticas.

## ABSTRACT

The present research work studied the mathematical competences in regular basic education, the objective was to determine and compare the levels of achievement of the mathematical competences of the ECE 2018, 2019 and 2022 tests in the province of Callao. Lima, 2023.

The methodology of the study carried out is based on basic research, comparative descriptive level, quantitative approach, hypothetical deductive method and non-experimental design. The population was made up of the number of educational institutions that have complete data for the three years in question. The data collection technique was documentary analysis.

The results obtained were as follows: it was proven that there are significant differences when comparing the levels of achievement of the mathematical competences of the ECE 2018, 2019 and 2022 tests in the province of Callao. Lima, 2023.

**Keywords:** Competence for life, skills development, basic education, mathematics.



## I. INTRODUCCIÓN

La educación es un activo no sólo por su valor intrínseco, sino también porque dota a las personas de competencias y actúa como indicador de las mismas, con el efecto de que dicha inversión en educación producirá elevados rendimientos en el futuro (OCDE, 2020). Se espera que los escolares obtengan un aprendizaje demostrativo y calidad educativa. Dicho de otro modo, las naciones desean que todos los ciudadanos consigan consentir a una educación de alta disposición que fomente la movilidad social (Allevato y Onuchic, 2023). En consecuencia, uno de los retos más fundamentales es eliminar las disparidades en el acceso a las conformidades de aprendizaje, al cuales se miden mediante sistemas de evaluación con la finalidad de coleccionar data que logren hacer uso para tomar decisiones y medir el progreso educativo (Alves et al., 2019).

En América Latina, en el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) realizado el año 2019, se evaluó cerca de 160.000 alumnos de 3ro y 6to grado en las secciones de Lenguaje, Matemática y Ciencias, también se administraron cuestionarios a alumnos, profesores, directores y padres para recabar información referida al argumento en el que tenía lugar el aprendizaje y se incorporó por primera vez un módulo sobre habilidades socioemocionales. Se espera que los escolares obtengan un aprendizaje significativo y calidad educativa. Los hallazgos demostraron que los logros alcanzados son insuficientes desde hace 10 años, remarcando que los mayores avances se registraron en Brasil, Perú y República Dominicana (UNESCO, 2021).

En Chile, las resultas del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) para el año 2019 en el curso de Matemática para alumnos de octavo básico alcanzaron un promedio de 263; donde los grupos socioeconómicos altos alcanzaron las puntuaciones elevadas de 308, a diferencia de los que son bajos que obtuvieron 234 de puntaje. Por lo tanto, se ha generado una brecha de acceso a la calidad educativa (Ríos et al., 2022), porque la calidad lejos de ser un derecho es ahora un privilegio al que se accede siempre y cuando pueda ser pagado.

En el contexto nacional, en el año 2019, se ejecutó la Evaluación Censal del Estudiante (ECE) en la sección de matemática hacia el segundo grado de

formación secundaria, dando como consecuencia en media 567 donde el nivel de logro satisfactorio del año 2017 es de un 33,0 % de nivel previo al inicio (MINEDU, 2020). Comparando en la ECE del año 2019, el 17,7 % de estos alumnos de segundo del nivel secundario de la sección de Matemática alcanzaron de manera grata los aprendizajes deseados y en el año 2018 obtuvieron un 14,1 %, lo cual muestra que hubo un acrecentamiento en 3,6 puntos porcentuales (INEI, 2020).

En el ámbito local, se pudo detectar diversas dificultades en cuanto a la indagación acerca de calidad y los resultados que se espera alcanzar en las evaluaciones nacionales aplicadas en los años recientes. Estas muestran que los educandos no consiguen un desarrollo satisfactorio de las capacidades imprescindibles desde la resolución de problemas siendo las posibles causas la enseñanza de matemáticas enfocadas en estrategias metodológicas tradicionales, teóricas, memorísticas; así también el escaso monitoreo por parte de la gestión directiva y el restringido uso de recursos, lo que causa el deficiente logro de competencias, la escasa motivación escolar, el bajo compromiso y liderazgo docente en mejorar las practicas pedagógicas así como el bajo rendimiento escolar.

El presente estudio puso énfasis en describir y comparar las capacidades matemáticas de los alumnos en la provincia del Callao, para luego dar a conocer los valores porcentuales de las competencias desarrolladas.

En ese sentido se planteó el subsiguiente problema general: ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023? también tenemos los subsiguientes problemas específicos: (1) ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023?; (2) ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023?; (3) ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023?; (4)

¿Cuáles son los niveles al comparar el logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023?

La investigación tuvo como justificación teórica, basándose en Suárez et. al. (2020), en que la configuración psicológica de una persona en el ámbito matemático se entiende como una estructura compleja que involucra diversos elementos, tales como conocimientos, habilidades, procedimientos y estrategias matemáticas. Conjuntamente, esta configuración también incluye componentes metacognitivos y motivacionales que regulan el desempeño eficiente de la persona al enfrentarse a situaciones problemáticas cotidianas y tomar decisiones de manera constructiva y reflexiva como ciudadano. Dicho estudio sirvió de referencia para futuras indagaciones, ya que aportó en qué nivel y cuál es la comparación relevante de las competencias matemáticas de las pruebas ECE en la provincia del Callao.

Así también tuvo una justificación metodológica, que está establecida como cuantitativa y considera unos instrumentos que sirvió de aporte a la investigación porque contaron con validación y confiabilidad para poder ser aplicados en estudios similares, conjuntamente se efectuó con las obligaciones requeridos en el estatuto de investigación según los lineamientos dispuestos por la Universidad y las normas APA.

Presentó una justificación práctica, puesto que sus resultados descriptivos y comparativos respecto a las pruebas nacionales de competencias matemáticas, pudieron ser usados por los actores educativos del área de estudio y con ello pudieron tomar decisiones estratégicas para una mejor gestión educativa, fortalecer la gestión pedagógica del docente y lograr los objetivos institucionales trazados.

Para lograrlo se planteó el subsiguiente objetivo general: Determinar y comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023 y a su vez los objetivos específicos son: (1) Establecer y comparar los niveles previos al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; (2) Establecer y comparar los niveles en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; (3) Establecer y comparar los niveles en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; (4) Establecer y comparar los niveles satisfactorios de las competencias matemáticas de las

pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Finalmente se planteó como hipótesis general: Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023 y sus hipótesis específicas son: (1) Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; (2) Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; (3) Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; (4) Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Tomando en cuenta los aportes de la comunidad académica internacional, se tuvo en cuenta a Wulandari (2018) se propuso referir las capacidades matemáticas de los escolares de quince años en los colegios medios y secundarios de Indonesia. utilizaron un enfoque no experimental, cuantitativo y descriptivo; a través de un muestreo aleatorio así mismo estratificado, se dispuso a 400 alumnos utilizandolos instrumentales de interrogaciones del modelo PISA. Las resultas mostraron una puntuación media de 13,41 sobre 47 con una desviación estándar de 7,30 siendo baja y el (48 %) de los alumnos se encuentra en la categoría muy baja. Conjuntamente, las capacidades matemáticas de los educandos de Yogyakarta han sido menores que el promedio obtenido en PISA hace 11 años.

Por otra parte, Gómez (2019) propuso una técnica pedagógica para sumar al mejoramiento de las capacidades numéricas en la experiencia creciente de instrucción en la Escolaridad Esencial Opcional colombiana. Por otro lado, aplicaron el instrumento cuestionario a una muestra intencional de 300 alumnos de los grados 6to, 7mo, 8vo y 9no y 11 docentes de la entidad educativa utilizando un enfoque mixto, método hipotético-deductivo, nivel teórico. De acuerdo con los resultados conseguidos en la posprueba tanto en el grupo experimental como en el grupo control, en el primer caso el acierto alcanzó el 89 % y el 74 % en los grados VI y VIII, respectivamente; en comparación con el segundo caso donde se constató el 58 % y el 53 % en los mismos grados, con pruebas como Wilcoxon y U de Mann Whitney ( $0,023 < 0,05$ ). Se concluye que la estrategia innovadora tuvo un impacto significativo en el avance en el logro de competencias.

Medina (2022) en un novedoso estudio con una población escolar, partiendo de los recursos y condiciones disponibles, halló que el 62 % de los encuestados se siente alegre en la clase de matemáticas, el 72 % considera que aprende matemática con cierta facilidad. Se concluye que el ambiente de aprendizaje matemático influye en la eficacia escolar, el cual es confirmado con la obtención de aprendizajes significativos, los cuales se ven reflejados tanto en las pruebas internas como externas, es por ello urge necesidades de cambio,

con métodos innovadores, permitiendo a los consejos académicos de los colegios que orienten en forma asertiva el aprendizaje matemático.

Salazar y Arévalo (2022) se interesaron por evaluar logros que se hayan alcanzado en el ciclo VII de educación secundaria. La investigación fue realizada bajo un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, con 24 estudiantes como parte de una muestra censal. La media fue de 63 % y una mediana de 65 % en escala relativa, la mayoría de los estudiantes tienen el 50 % de las escalas de notas, mientras en la competencia conceptual el promedio fue de 82 % y una mediana de 83 % de aprobación, en la competencia procedimental fue de un promedio de 58 % y una mediana de 64 y la competencia actitudinal, tuvo un promedio de 51 % y una mediana de 46 %. Se concluye que existe una suficiencia en las competencias evaluadas.

Masa y Ruiz (2019) se propusieron estudiar la competencia matemática en un ambiente interactivo con accesos a múltiples dispositivos. El diseño ha sido cuasi experimental, evaluando el desempeño de 31 educandos. Se aprecia el incremento de la media en la habilidad argumentativa, puesto que durante el pretest fue solo del 20 %, pero con el posttest alcanzó el 57 %. Con esto se reafirma que el uso integrado de diversos materiales educativos, sumado a un buen criterio pedagógico, tiene un impacto favorable en el progreso de habilidades complejas como lo son aquellas relacionadas con la matemática.

Estudios realizados dentro de nuestras fronteras fueron los de Sucapuca (2022), este tuvo como objetivo determinar si existen contrastes masivos en la capacidad numérica entre alumnos de colegios opcionales de cuatro organizaciones pedagógicas de Lima Este. La revisión tuvo una metodología casi cuantitativa, de corte transversal y plan no exploratorio. Con un ejemplo probabilístico de 307 alumnos. En cuanto al instrumento, se utilizó un cuestionario de competencias de diez ítems desarrollado por Egua. Los resultados evidenciaron que el 71.99 % tuvo un nivel alto de competencia conceptual, el 58.63 % un nivel alto en la competencia procedimental y un 50.81 % un nivel medio en la competencia actitudinal, encontrándose discrepancias significativas ( $p < .001$ ;  $K = 39,621$ ) en las competencias matemáticas de los escolares de bachillerato en las diferentes entidades educadoras, esto sugiere que las habilidades en matemáticas de los escolares pueden variar según la escuela en la que estudian.

Asimismo, Sabalú (2019), en su revisión, comparó los resultados de los discentes del 2° grado de Ventanilla, estos participaron en la Evaluación Censal dirigida a Alumnos (ECE) del 2013 al 2016. En referencia a la metodología, se establece en tipo básico, descriptivo y comparativo en cuanto al nivel, enfoque cuantitativo y no experimental en cuanto al diseño. Conjuntamente, se tomaron en cuenta 22,164 alumnos. Para el acopio de datos, se utilizó el análisis documental. Con base en los hallazgos, se determinó que hubo progresos rastreables entre los años 2014 y 2015, donde destaca que el nivel satisfactorio se haya elevado en 11,2 % y que las instituciones educativas privadas tuvieron mejores rendimientos en comparación con la educación pública, tal y como se ve en el área de lectura donde esa diferencia alcanzó el 19,7 % en el año 2013 y fue de 16.2 % dos años después. Se concluye que a pesar de que ha habido avances, éstos son insuficientes, y que el trabajo en aula debe continuar para desarrollar los aprendizajes mínimos necesarios para alcanzar los niveles requeridos para lograr el perfil de aprendizaje previsto.

Por otro lado, un estudio de las evaluaciones ECE del 2007 al 2012 fue realizado por Ponce (2019); basado en la devolución de los resultados de estas pruebas a los establecimientos educativos. El examen se dio en organizaciones confidenciales del nivel esencial en el distrito del Callao, lo que le dio mayor ayuda y aprobación fue agarrar a modo de información importante la cuantía de alumnos y el costo de las prestaciones. Se obtuvo que el logro de aprendizaje en matemática registró incrementos de 35 % a 60 % en comunicación y de 9,33 % a 25,58 % en matemática. Se concluye reconociendo que los resultados reflejan la diversidad del alumnado, lo cual también es positivo desde la perspectiva de las relaciones y compromisos familiares. Si bien se reconoce que la indagación fue trascendente, es forzoso dar cuenta de manera asertiva y pertinente del período de tiempo y del uso de instrumentos.

En su estudio, Huamán (2021) comparó los resultados de escolares inscritos en el régimen de jornada completa, con el propósito de optimizar la enseñanza-aprendizaje en ciclos posteriores. Utilizó un enfoque cuantitativo y aplicado, con una muestra de 107 alumnos. Los resultados fueron como sigue: el 47,9 % del estudiantado se ubica en el logro en proceso, mientras que el 25,5 % ha alcanzado el nivel en inicio en matemática y ciencia-tecnología. Al hacerse el análisis inferencial, estas áreas tienen una correlación moderada ( $\rho = ,470$ ).

Cuando se relacionan comunicación, lectura y ciencias en las evaluaciones censales, ese coeficiente continúa siendo moderado ( $\rho = ,602$ ). Por tanto, es posible concluir que la eficacia escolar en las áreas en cuestión se ubica entre el rango esperado y destacado.

A su vez, Vilca (2019) tuvo interés por el efecto favorable de la resolución de problemas para promover progresos en la competencia matemática. El estudio fue de nivel explicativo y de corte longitudinal, con una muestra de 62 alumnos del primer año. Se obtuvo que, en el grupo experimental del primer año, durante la prueba de entrada el nivel predominante fue inicio (61 %), seguido de proceso (36 %) y logro previsto (3 %). Luego de aplicar la estrategia resolución de problemas, el nivel predominante fue logro previsto (14-17) con el 73 %, seguido del inicio (00-10), 18 %; proceso (11-13), 9 %. Además, la media aritmética del grupo experimental durante la prueba de salida fue de 14,06 en comparación con el grupo control que solo llegó al 10,52. Se concluyó que el método de Polya es efectivo porque logró diferencias significativas en el rendimiento por competencias matemáticas durante varias pruebas.

La competencia matemática es un concepto clave en el desarrollo de habilidades en individuos de todas las edades. Consiste en la capacidad de una persona para aplicar conocimientos, habilidades y actitudes matemáticas en una variedad de situaciones del mundo real (Beltrán y Alsina, 2022). No se trata simplemente de saber resolver problemas matemáticos abstractos, sino de comprender y utilizar las matemáticas en la vida diaria y en contextos profesionales (Souza et al., 2021). De acuerdo con el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos, la competencia matemática implica la capacidad de razonar matemáticamente, comunicar ideas matemáticas, utilizar tecnología de manera efectiva y participar en la resolución de problemas (NCTM, 2000).

Es un concepto amplio que abarca cinco componentes interrelacionados: razonamiento y pruebas, conexiones, comunicación, representación y resolución de problemas (Sun y Ruef, 2023).

El razonamiento y las pruebas implican la capacidad de pensar lógicamente y de justificar y validar resultados matemáticos (NCTM, 2000). Las conexiones se refieren a la habilidad de relacionar conceptos matemáticos con otros dominios del conocimiento y con situaciones de la vida real (Sun y Ruef, 2023).



La comunicación se centra en la capacidad de expresar ideas matemáticas de forma efectiva, mediante un ensayo o una disertación oral (NCTM, 2000).

La representación implica utilizar diferentes formas de representación (gráficos, tablas, símbolos, etc.) para organizar y comprender información matemática (Sun y Ruef, 2023).

Por último, la resolución de problemas se relaciona con la habilidad de formular y a su vez resolver incógnitas matemáticas de manera creativa y eficiente (NCTM, 2000).

Por otro lado, Niss y Hojgaard (2019) ofrece una perspectiva complementaria sobre la competencia matemática. Según este autor, se trata de desarrollar una comprensión profunda de los conceptos matemáticos y la capacidad de aplicarlos de manera flexible en diversos contextos. La competencia matemática implica tener una predisposición positiva hacia la matemática, la capacidad de resolver problemas abiertos y la disposición para investigar, explorar y cuestionar (Ruiz-Cecilia et al., 2023).

Por su parte, la competencia matemática también consiste en identificar y comprender los problemas matemáticos en diferentes situaciones, seleccionar las herramientas y estrategias adecuadas para resolverlos, realizar los cálculos necesarios, interpretar y evaluar los resultados, y comunicarlos de manera efectiva (Alsina, 2022).

A su vez, el Ministerio de Educación del Perú enfatiza que la habilidad en cuestión no se limita a la capacidad de realizar cálculos y aplicar algoritmos, sino que demanda enfrentarlos y resolverlos de manera autónoma y creativa (Minedu, 2016c).

Permite el desarrollo de habilidades como de pensamiento analítico, razonamiento lógico y capacidad de comunicación matemática. Hay investigaciones que respaldan esta afirmación. Por ejemplo: Adelabu et al. (2019) encontraron que los estudiantes que participaron en actividades de resolución de problemas mostraron una mejora significativa en su competencia matemática, así como en su confianza y motivación hacia las matemáticas.

Así se establecen las bases para la implementación efectiva de este enfoque en el currículo de matemáticas (Azevedo y Maltempo, 2020). A continuación, se describen cada uno de ellos:

La resolución de problemas debe cubrir por completo el plan de estudios de matemática. No debe ser solo una actividad aislada, sino que debe estar presente de manera continua en todas las áreas del currículo de matemáticas (Ribeiro et al., 2020). Los problemas matemáticos se convierten en el medio principal para que los conocimientos y habilidades matemáticas sean objeto de apropiación por los alumnos (Montero et al., 2020).

Enseñar y aprender matemáticas solo tiene un camino posible: En este enfoque, son el origen de todo lo que vendrá. Los estudiantes no solo se enfrentan a problemas ya resueltos, sino que también se les anima a plantear sus propios problemas y a buscar soluciones creativas (Avalos-Monterrey et al, 2020). Al respecto, Polya (1990), afirmaba que no solo debe procurarse que los estudiantes apliquen los conceptos matemáticos, sino que también hay que fomentar su capacidad de razonamiento lógico y su pensamiento crítico.

Las situaciones problemáticas relevantes deben provenir de contextos reales o científicos: Este rasgo resalta la importancia de presentar los problemas matemáticos en situaciones auténticas y significativas para los estudiantes (Nofriyandi y Endang, 2021). Proporcionan un marco relevante que motiva a los estudiantes y les permite comprender la aplicabilidad de las matemáticas en su entorno (Mukamba y Nakamine, 2020).

Lo que les interesa a los estudiantes, al igual que lo que necesitan, es el material real y concreto del que deben enunciarse los problemas (Bobsin et al., 2020). Este rasgo destaca la importancia de seleccionar problemas que sean relevantes para los estudiantes, que reflejen sus intereses y que aborden las necesidades específicas de aprendizaje (Emore, 2019). Al conectar los problemas con la experiencia y el conocimiento previo de cada estudiante, se fomenta la motivación y el compromiso con el aprendizaje matemático (Celen, 2020).

En este enfoque, la resolución de problemas no solo tiene como objetivo encontrar una solución, sino que también se utiliza como un contexto para desarrollar y fortalecer las capacidades matemáticas de los estudiantes (Bayaga et al., 2019). A medida que los educandos afrontan retos verdaderamente desafiantes, se les brinda la oportunidad de adquirir nuevas habilidades y estrategias (Carvalho et al., 2021).

En cuanto al marco teórico, este estudio se inscribe en la corriente

filosófica denominada constructivismo, con la que Piaget (1975) sentó los cimientos de la idea constructivista del aprendizaje. La teoría del célebre psicólogo suizo se centra en el estudio de cómo los niños construyen su conocimiento y su capacidad para adaptarse a su entorno a través de una serie de etapas cognitivas. Esta teoría se divide en cuatro fases del desarrollo cognitivo sensorio motora, pre operacional, operaciones concretas y las operaciones formales (Rafael, 2018).

En la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner (1984), se plantea que el aprendizaje no es un proceso pasivo, sino que implica la colaboración activa del escolar en la edificación de su oportuno conocimiento. Esto se logra a través de la exploración y experimentación, donde el estudiante descubre por sí mismo nuevas ideas y conceptos. Según este psicólogo y pedagogo estadounidense, el aprendizaje es más efectivo cuando el estudiante descubre por sí mismo los conceptos y principios en lugar de recibirlos de manera pasiva. Cabe recordar que el aprendizaje por descubrimiento implica tres procesos cognitivos: la codificación, la comparación y la combinación (Borges et al., 2021).

En el estudio descriptivo comparativo de competencias matemáticas, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (2002) podría ser relevante para entender cómo los alumnos pueden aplicar sus conocimientos previos para comprender nuevos conceptos matemáticos y relacionarlos con su experiencia previa en matemáticas. Conjuntamente, la teoría podría ser relevante para examinar cómo los alumnos retienen la información matemática a largo plazo y cómo la pueden aplicar en situaciones cotidianas (Dos Santos et al., 2022).

En un sentido similar, Alsina (2019) señala que la misma idea se enfatiza tanto en los procesos matemáticos como en las competencias: la capacidad de utilizar a fondo y realmente la ciencia aprendida en la escuela en diversos entornos, no sólo en la escuela, apoyando de esta manera una forma social de abordar el plan, la aplicación y la evaluación de las circunstancias del aula que hacen avanzar el aprendizaje numérico (Quadros et al., 2020).

Según, Vargas et al. (2018), el pensamiento matemático requiere que la información cualitativa sea analizada, cuantificada, ubicarle eventos en marcos de referencia. Esto es difícil de lograr si solo se resuelven ejercicios en el aula. Valero et al. (2022) describe las competencias matemáticas en cinco vertientes:

el entendimiento conceptual, la fluidez del procedimiento, la competencia estratégica, el razonamiento adaptativo y la disposición productiva.

El objetivo es que los estudiantes adquieran una comprensión holística de los conceptos matemáticos, lleven a cabo la metodología numérica de manera adecuada (Proença, 2021), dinamicen su capacidad para idear representaciones de aprendizaje, expliquen sus razones para resolver problemas y consideren las matemáticas como una disciplina útil y productiva (Kaskens et al., 2020).

La Evaluación Censal está enfocada en el aprendizaje de los estudiantes como un proceso exhaustivo, aplicándose a nivel nacional de manera estandarizada. Su objetivo es medir y comparar a nivel macro, pero se limita debido a los complicados componentes del aprendizaje. La evaluación se enfoca en las competencias fundamentales de comunicación y matemáticas, ya que son esenciales para el desempeño del alumnado y para expandirse en otras competencias. Conjuntamente, se evalúa en 2do grado de secundaria las áreas de Historia, Geografía y Economía, para que los alumnos comprendan su papel en una sociedad globalizada y sean partícipes en la construcción de una nueva sociedad con igualdad de oportunidades. Así mismo los resultados dan información valiosa para el trabajo pedagógico, permitiendo identificar dificultades y poder analizarlas (MINEDU, 2016a).

Según señala la ECE las competencias matemáticas están vinculadas al trabajo con cantidades, regularidades, espacio, azar y probabilidad, permitiendo al estudiante resolver problemas de su entorno, así como también modelar y utilizar un lenguaje asequible pero formal, riguroso, pero no por ello denso en la expresión oral. Sus resultados son presentados mediante la medida promedio y los niveles de logro los cuales se dimensionan de la subsiguiente manera:

La primera dimensión, previo al inicio, equivale a que el educando no ha alcanzado todavía los aprendizajes requeridos para ser considerado en el nivel denominado en inicio.

La segunda dimensión, denominada en inicio, supone que el alumno ha adquirido aprendizajes básicos, pero insuficientes para el ciclo en que está siendo evaluado. Sus indicadores suponen el uso directo de modelos de adición y multiplicación con números decimales y naturales; establecimiento de nuevas asociaciones de equivalencia; identificación de una determinada relación, buscando en el contexto de un patrón un término cercano; reconocimiento de

formas tridimensionales; inferencias de interés estadístico para la toma de decisiones o para tener cierto margen de predictividad (Pontes, 2019).

La tercera dimensión, en proceso, representa que el alumno ostenta un logro parcial de aprendizajes para el ciclo en que se le evalúa. Se encuentra en el camino correcto, pero hay dificultades por afrontar. Sus indicadores son, como sigue: identificación de ciertas equivalencias frecuentes entre decimales, fracciones y porcentajes, empleo de estrategias intuitivas para la solución de ecuaciones o inecuaciones lineales, identifica y verifica la expresión algebraica, usa las propiedades de formas simples en lo geométrico; interpretación de tablas y figuras para analizar un cierto volumen de datos, reflexionar acerca de la noción de probabilidad (Possamai y Silva, 2020).

La cuarta dimensión, satisfactorio, el educando ha alcanzado lo que se espera de él en el ciclo donde está matriculado y se encuentra en condiciones de afrontar con posibilidades de éxito el ciclo venidero. Para que eso se haga realidad, el estudiante interpreta números racionales en contextos variados, emplea equivalencias entre fracciones, porcentajes y decimales, se sirve de las ecuaciones lineales o no lineales para la expresión de relaciones de desigualdad y de igualdad (Li y Schoenfeld, 2019), de modo similar que, con formas geométricas compuestas, infiere probabilísticamente la ocurrencia de un evento partiendo del tamaño muestral (Monteiro et al., 2020).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

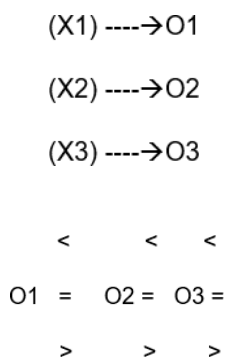
La investigación fue de tipo aplicada, porque se utilizó el conocimiento científico disponible para resolver un problema en particular, con intenciones inspiradas en el bien común y el progreso de la humanidad (Concytec, 2019).

Por su alcance, fue un estudio descriptivo comparativo porque se han descrito las diferencias que una variable tiene en más de un grupo. Además, por un lado se enumeraron minuciosamente los principales rasgos del fenómeno que interesa: los resultados de las competencias matemáticas en las pruebas ECE 2018, 2019, 2022 de los alumnos de la provincia del Callao. Por otro lado, ha sido comparativo porque se contrastó una serie de cualidades con el fin de caracterizar con mayor profundidad al objeto de estudio (Creswell y Creswell, 2018).

Se utilizó el método hipotético-deductivo, ya que las hipótesis fueron formuladas como una respuesta preliminar al problema de investigación. Además, fueron contrastadas con los resultados siguiendo una lógica de lo general a lo particular (Hadi-Mohamed et al., 2023).

Ha sido una indagación de carácter retrospectivo, porque su diseño fue posterior a los hechos analizados, de manera que los datos se obtuvieron de archivos o registros, en este caso se trató de documentos oficiales cuya autoría es institucional como el Minedu (Villasís et al., 2018).

El diseño del estudio fue de carácter no experimental, ya que no se manipularon datos, sino que se observó una muestra tal cual es en realidad sobre la variable de estudio, y se aplicó en un momento único (Medina et al., 2023).



Donde:

X1: Pruebas ECE 2018

X2: Pruebas ECE 2019

X3: Pruebas ECE 2022

O1, O2, O3: Descripción de cada una de las muestras (Pruebas ECE)

Comparación de los niveles entre cada una de las muestras (Pruebas ECE, 2018, 2019, 2022), pudiendo ser mayores (>), iguales (=) o menores (<)

### **3.2 Variables y operacionalización**

#### **Competencias matemáticas**

Definición conceptual: La competencia matemática es la capacidad que desarrolla la persona para movilizar diversas habilidades, destrezas, actitudes y emociones, en la formulación y solución de problemas en diferentes contextos como también generar nuevos saberes (Minedu, 2016b).

Definición operacional: Información de los resultados de las pruebas ECE 2018, 2019, 2022 respecto a las competencias matemáticas a través de los niveles de logro de la provincia del Callao. La evaluación matemática tiene como objetivo recopilar datos sobre la capacidad del estudiante para resolver situaciones diversas, ya sea dentro o fuera del contexto matemático. En otras palabras, se busca medir la capacidad del estudiante para aplicar los conceptos y habilidades matemáticas en situaciones del mundo real y resolver problemas de manera efectiva.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

La población estuvo compuesta por todos los estudiantes de educación secundaria del Callao, a los que se les aplicó las evaluaciones censales del periodo 2018, 2019 y 2022. En este estudio, se utilizó una muestra no probabilística y muestreo por conveniencia, solamente se seleccionaron en el estudio aquellos colegios que participaron en los tres años, Es por ello que la muestra estuvo compuesta por todos los estudiantes de educación secundaria de la provincia del Callao a lo que se les aplicó las evaluaciones censales del periodo 2018, 2019 y 2022.

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>%</b>
2018	15953	3575	22.4%
2019	15435	3444	22.3%
2022	2202	2104	95.5%

### **3.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Este ha sido un estudio documental observacional, ya que se ha apoyado en registros y documentos oficiales, de los cuales se obtuvo la información procesada. Para la presente investigación se usó los resultados de la prueba ECE 2018, 2019, 2022 del Callao.

La prueba ECE de segundo grado de educación secundaria es administrada en escuelas públicas para evaluar el rendimiento en Matemáticas y Comunicación, Para evaluar la confiabilidad de las puntuaciones obtenidas a través del instrumento de evaluación, se utilizó el criterio de separación de las personas o modelos Rasch (Duckor et al., 2015).

### **3.5 Procedimientos**

Se recolectó información de diversas fuentes, tanto primarias como secundarias, para la elaboración del marco teórico. Luego se realizó una clasificación y codificación de los datos obtenidos para lograr una interpretación coherente. Los datos fueron procesados y organizados en bases de datos y se presentaron los resultados en tablas de frecuencias, donde se determinarán los casos que se ajustaban a las distintas categorías y se procedió a su interpretación.

Se utilizó una hoja de cálculo en Excel para recopilar la información obtenida del instrumento de evaluación aplicado a la muestra. Luego, se realizó un análisis estadístico de los datos, que incluyó tanto un análisis descriptivo como inferencial para obtener una comprensión detallada de los resultados mediante el software SPSS. Finalmente, se llevará a cabo la interpretación de los resultados mediante el uso de tablas y gráficos.

### **3.6 Método de análisis de datos**

En la investigación, se recopiló información a través del análisis de documentos proporcionados por el Ministerio de Educación, la Oficina de



Medición de la Calidad (OMC) y el Sistema de Consulta de Resultados de Evaluaciones (SICRECE). Utilizando estos datos, se elaboró gráficos de barras, tablas de frecuencia, líneas de tendencia que ayudaron a cumplir con los objetivos establecidos en el estudio. Para contrastar las hipótesis se utilizó la prueba estadística de Friedman, que es una alternativa no paramétrica para muestras relacionadas y se utiliza para determinar si existe o no una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de tres o más grupos. Cuando el corte es longitudinal, el objeto de estudio es comparar (Hernández y Mendoza, 2018). Por otro lado, la prueba de Bonferroni es una prueba posterior a la prueba de Friedman, es un test de comparaciones múltiples que trata de concretar una hipótesis alternativa, el número total de comparaciones posibles de dos en dos. De esta forma se compensa el posible error que puede cometerse al ir haciendo muchas comparaciones dos a dos (Guillen et. al, 2019).

### **3.7 Aspectos éticos**

Toda información fue recopilada de forma ordenada, profesional, y selectiva del Minedu, como se sabe esta es una fuente de origen público, los resultados obtenidos no se manipularon, quedando de esa forma un comportamiento ético; aspecto que es imprescindible para actuar de manera responsable para promover una conducta adecuada de investigación Medina et al. (2023). Asimismo, la investigación se llevó a cabo de acuerdo con los principios éticos fundamentales de veracidad e integridad, y se respetaron los derechos de autor mediante la correcta citación de referencias, siguiendo los estándares de la Universidad César Vallejo recogidos en su código de ética (UCV, 2017)

## IV. RESULTADO

### Análisis de los resultados descriptivos

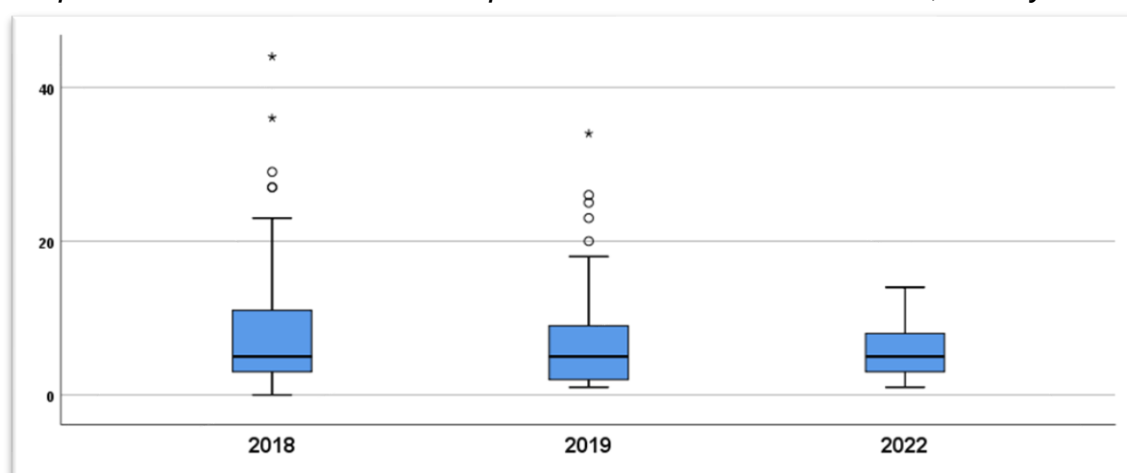
**Tabla 1**

*Resultados estadísticos de los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022.*

	2018	2019	2022
N	3693	3821	379
Media	13.05	13.55	5.19
Mediana	7.00	7.00	5.00
Desv. Desviación	15.590	16.880	2.952
Varianza	243.047	284.946	8.713
Asimetría	2.076	2.353	0.913
Curtosis	4.192	6.118	0.569
Percentiles			
25	3.00	3.00	3.00
50	7.00	7.00	5.00
75	15.00	16.00	7.00

**Figura 1**

*Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022*



Según la tabla 1 y figura 1, en el 2018 y 2019 las evaluaciones fueron censal y en el 2022 fueron muestral, además, la cantidad de estudiantes previo al inicio fueron en el 2018 de 3693, con una media de 13.05 y desviación estándar de 15.590, en el 2019 fueron 3821 estudiantes con una media de 13.55 estudiantes y una desviación estándar de 16.880, en el 2022 fueron 379 estudiantes, con una media de 5.19 y una desviación estándar de 2.952. El coeficiente de asimetría en los tres años indica distribución asimétrica positiva significa que existe mayor concentración de valores a la derecha de la media que a su izquierda, y el coeficiente de Curtosis en los tres años indican que es una distribución leptocúrtica significa que presenta un elevado grado de

concentración alrededor de los valores centrales de la variable. Se concluye que existe mayor concentración de los estudiantes en el año 2022 respecto a los años 2019 y 2018.

En el año 2018 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 3 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 7 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 15 estudiantes. En el año 2019 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 3 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 7 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 16 estudiantes. En cambio, en el 2022, el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 3 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 5 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 15 estudiantes, en los estudiantes desde el año 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao-Lima, 2023.

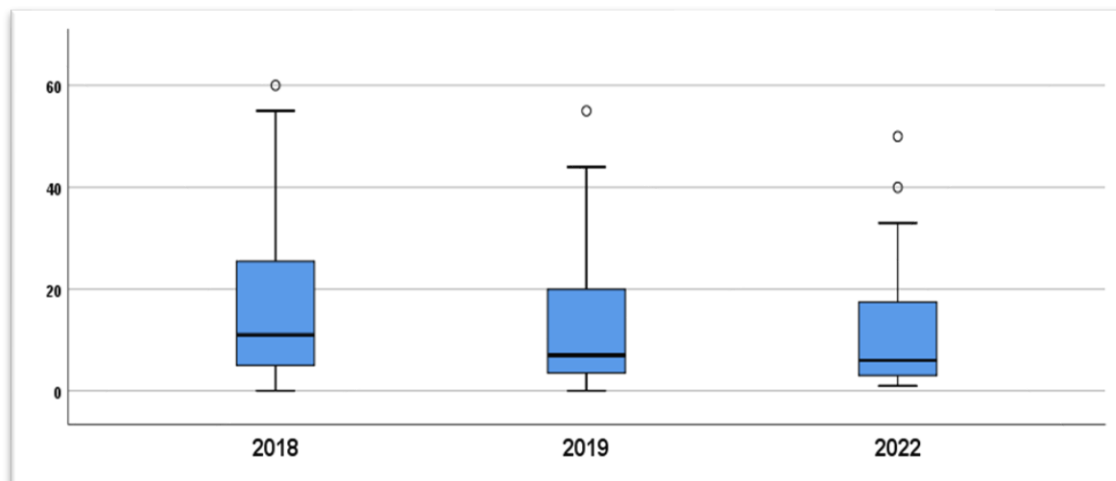
**Tabla 2**

*Resultados estadísticos de los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022.*

	2018	2019	2022	
N	6440	5263	858	
Media	22.76	18.66	11.29	
Mediana	13.00	9.00	5.00	
Desv. Desviación	25.283	21.393	14.751	
Varianza	639.213	457.662	217.595	
Asimetría	1.859	1.883	3.443	
Curtosis	3.212	3.250	17.008	
Percentiles				
	25	6.00	5.00	3.00
	50	13.00	9.00	5.00
	75	31.00	25.25	15.00

**Figura 2**

*Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022*



Según la tabla 2 y figura 2, en el 2018 y 2019 las evaluaciones fueron censal y en el 2022 fueron muestral, además, la cantidad de estudiantes en inicio fueron en el 2018 de 6440, con una media de 22.76 y desviación estándar de 25.283, en el 2019 fueron 5263 estudiantes con una media de 18.66 estudiantes y una desviación estándar de 21.393, en el 2022 fueron 858 estudiantes, con una media de 11.29 y una desviación estándar de 14.751. El coeficiente de asimetría en los tres años indica distribución asimétrica positiva significa que existe mayor concentración de valores a la derecha de la media que a su izquierda, y el coeficiente de Curtosis en los tres años indican que es una distribución leptocúrtica significa que presenta un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable,

En el año 2018 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 6 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 13 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 31 estudiantes. En el año 2019 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 5 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 9 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 25 estudiantes. En cambio, en el 2022, el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 3 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 5 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 15 estudiantes, en los estudiantes desde el año 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao-Lima, 2023.

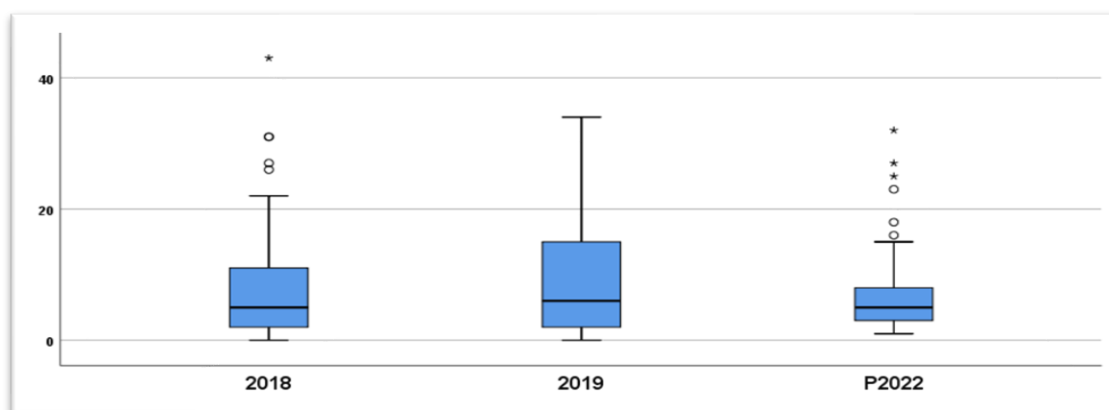
**Tabla 3**

*Resultados estadísticos de los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022.*

	2018	2019	2022
N	3106	3180	563
Media	10.98	11.28	7.31
Mediana	6.00	7.00	4.00
Desv. Desviación	12.685	12.750	8.877
Varianza	160.911	162.564	78.796
Asimetría	1.773	1.829	3.941
Curtosis	3.176	3.288	20.608
Percentiles			
	25	2.00	2.00
	50	6.00	7.00
	75	16.00	15.00

**Figura 3**

*Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022*



Según la tabla 3 y figura 3, en el 2018 y 2019 las evaluaciones fueron censal y en el 2022 fueron muestral, además, la cantidad de estudiantes en proceso fueron en el 2018 de 3106, con una media de 10.98 y desviación estándar de 12.685, en el 2019 fueron 3180 estudiantes con una media de 11.28 estudiantes y una desviación estándar de 12.750, en el 2022 fueron 563 estudiantes, con una media de 7.31 y una desviación estándar de 8.877. El coeficiente de asimetría en los tres años indica distribución asimétrica positiva significa que existe mayor concentración de valores a la derecha de la media que a su izquierda, y el coeficiente de Curtosis en los tres años indican que es una distribución leptocúrtica significa que presenta un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable,

En el año 2018 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 2 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 6 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 16 estudiantes. En el año 2019 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 2 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 7 estudiantes y

a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 15 estudiantes. En cambio, en el 2022, el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos están entre 1 y 3 estudiantes, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 4 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 8 estudiantes, en los estudiantes desde el año 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao-Lima, 2023.

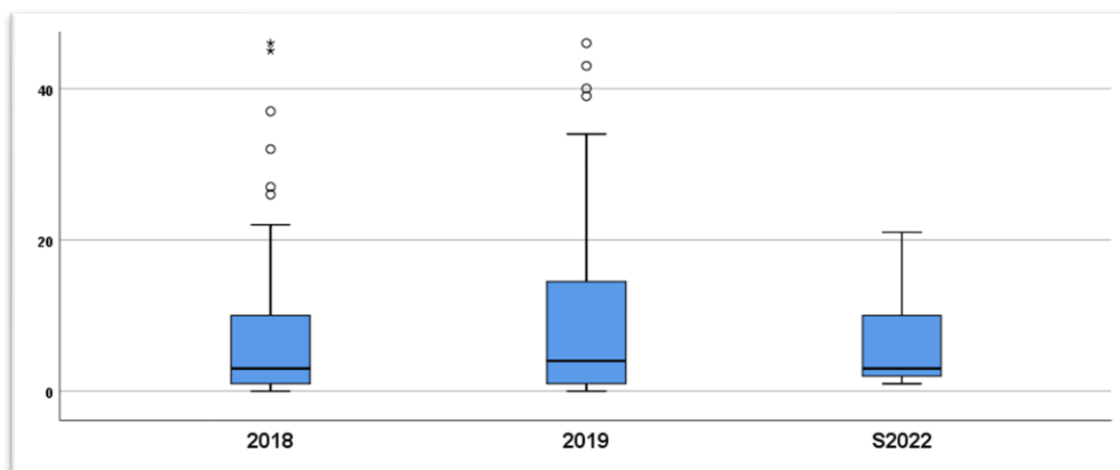
**Tabla 4**

*Resultados estadísticos de los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022.*

	2018	2019	2022
N	2714	3171	402
Media	9.59	11.24	5.29
Mediana	4.00	5.00	3.00
Desv. Desviación	13.276	14.706	5.386
Varianza	176.250	216.257	29.008
Asimetría	2.354	2.173	1.434
Curtosis	7.291	6.594	1.205
Percentiles			
	25	1.00	1.00
	50	4.00	5.00
	75	13.00	16.00

**Figura 4**

*Resultado de la cantidad de estudiantes en el nivel de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022*



Según la tabla 4 y figura 4, en el 2018 y 2019 las evaluaciones fueron censal y en el 2022 fueron muestral, además, la cantidad de estudiantes en proceso fueron en el 2018 de 2714, con una media de 9.59 y desviación estándar de 13.276, en el 2019 fueron 3171 estudiantes con una media de 11.24 estudiantes y una desviación estándar de 14.706, en el 2022 fueron 402 estudiantes, con una media de 5.29 y una desviación estándar de 5.386. El coeficiente de asimetría en los tres años indica distribución asimétrica positiva significa que existe mayor concentración de valores a la derecha de la media que

a su izquierda, y el coeficiente de Curtosis en los tres años indican que es una distribución leptocúrtica significa que presenta un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable.

En el año 2018 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos son 1 estudiante, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 4 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 13 estudiantes. En el año 2019 el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos son 1 estudiante, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 5 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 16 estudiantes. En cambio, en el 2022, el 25 % (Q1: 1er cuartil) de los datos son 1 estudiante, el 50 % (Q2: 2do cuartil) son hasta 3 estudiantes y a partir del 75 % (Q3: 3er cuartil) son más de 8 estudiantes, en los estudiantes desde el año 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao-Lima, 2023.

### **Estadística inferencial**

Con la estadística inferencial es posible arribar a una conclusión contando con un soporte científico basado en la información brindada por la muestra (Villasís, 2018). Esto es factible para la investigación de tipo básica o aplicada. Por otro lado, Cohen y Gómez (2019) explican que la prueba de normalidad es útil para establecer si los datos de una variable tienen una distribución normal o no. Este es el fundamento de la elección de un estadígrafo o coeficiente que tuvo una participación estelar en la prueba de hipótesis.

Para hallar la normalidad se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov ( $n > 50$ ); en cada una de las variables como  $p < 0.05$  se concluye que todas las variables no tienen normalidad en sus datos, por lo tanto, se utilizará una prueba no paramétrica que es la prueba de Friedman (Hernández y Mendoza, 2018).

### **Consideraciones para la prueba de hipótesis**

La prueba de Friedman es una alternativa no paramétrica para muestras relacionadas y se utiliza para determinar si existe o no una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de tres o más grupos. Es para tipo de estudio longitudinal, el objeto de estudio es comparar (Hernández & Serrano 2018, Guillen et.al, 2019).

#### **Regla de decisión:**

Si  $p$  valor  $< 0.05$ , la hipótesis nula se rechaza.

Si  $p$  valor  $> 0.05$ , la hipótesis nula se acepta

## Hipótesis general

Ho: No existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Ha: Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

### Tabla 5

*Resultado de comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
N	4
Chi-cuadrado	6.500
gl	2
Sig. asintótica	.039

a. Prueba de Friedman

Según la tabla 5, el valor p (p-valor=0.039) para los datos es menor que el nivel de significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis nula y concluye que al menos uno de tres años tiene un efecto diferente. Estos resultados indican que existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Como se rechazó la hipótesis nula, se hará uso de la prueba de Bonferroni que es un test de comparaciones dos a dos o por parejas que permitirá concretar una hipótesis alternativa, las parejas de comparaciones son: 2018 y 2022, 2022 y 2019, 2018 y 2019 para comparar pares de medias después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad de media.



**Tabla 6**  
*Resultado comparaciones por parejas*

Muestra 1 y muestra 2	Estadístico de prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajustada <sup>a</sup>
2022 y 2018	1.250	.707	1.768	.077	.231
2022 y 2019	1.750	.707	2.475	.013	.040
2018 y 2019	-.500	.707	-.707	.480	1.000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales.

Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .05.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

En la tabla 6 se evidencia diferencias significativas solamente entre los años 2019 y 2020 ( $p=0.013<0.05$ ) y se confirma en la prueba de Bonferroni que afirma ello ( $p=0.040<0.05$ ).

### Hipótesis específica 1

Ho: No existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Ha: Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 7**  
*Resultado de comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
N	65
Chi-cuadrado	1.540
gl	2
Sig. asintótica	.463

a. Prueba de Friedman

Según la tabla 7, el valor p ( $p\text{-valor}=0.463$ ) para los datos es mayor que el nivel de significancia de 0.05, se acepta la hipótesis nula y concluye no existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 8***Resultado comparaciones por parejas<sup>a</sup>*

Muestra 1 y muestra 2	Z	Sig. Asintótica (bilateral)
2022 y 2018	-2.604 <sup>b</sup>	.009
2022 y 2019	-1.833 <sup>b</sup>	.067
2018 y 2019	-.270 <sup>b</sup>	.787

a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos

En la tabla 8 se evidencia diferencias significativas solamente entre los años 2018 y 2022 ( $p=.009<.05$ ), en cambio no existe diferencias significativas entre los años 2022 y 2019 ( $p=.67>.05$ ) y 2018 y 2019 ( $p=.787>.05$ ).

**Hipótesis específica 2**

Ho: No existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Ha: Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 9**

*Resultado de comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
N	68
Chi-cuadrado	45.320
gl	2
Sig. asintótica	.000

a. Prueba de Friedman

Como se rechazó la hipótesis nula, se hará uso de la prueba de Bonferroni que es un test de comparaciones dos a dos o por parejas que permitirá concretar una hipótesis alternativa, las parejas de comparaciones son: 2018 y 2022, 2022 y 2019, 2018 y 2019 para comparar pares de medias después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias.

**Tabla 10**  
*Resultado de comparaciones por parejas*

Muestra 1 y muestra 2	Estadístico de prueba	Desv. Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajustada <sup>a</sup>
2022 y 2019	.684	.171	3.987	.000	.000
2022 y 2018	1.103	.171	6.431	.000	.000
2019 y 2018	.419	.171	2.444	.015	.044

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales.

Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .05.

a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

En la tabla 10 se evidencia diferencias significativas solamente entre los años 2019 y 2022 ( $p < 0.05$ ), entre los años 2018 y 2022 ( $p < 0.05$ ) y entre los años 2018 y 2019 ( $p = 0.015 < 0.05$ ), además se confirma en la prueba de Bonferroni que afirma ello ( $p < 0.056$ ).

### Hipótesis específica 3

Ho: No existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Ha: Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 11**  
*Resultado de comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
N	69
Chi-cuadrado	5.210
gl	2
Sig. asintótica	.074

a. Prueba de Friedman

Según la tabla 11, el valor p ( $p$ -valor=0.074) para los datos es mayor que el nivel de significancia de 0.05, se acepta la hipótesis nula y concluye no existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 12***Resultado comparaciones por parejas<sup>a</sup>*

Muestra 1 y muestra 2	Z	Sig. Asintótica (bilateral)
2022 y 2018	-.091 <sup>b</sup>	.928
2022 y 2019	-2.535 <sup>c</sup>	.011
2018 y 2019	-1.462 <sup>b</sup>	.144

- a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos
- c. Se basa en rangos positivos

En la tabla 12 se evidencia diferencias significativas solamente entre los años 2019 y 2022 ( $p=.011<.05$ ), en cambio no existe diferencias significativas entre los años 2022 y 2018 ( $p=.928>.05$ ) y 2018 y 2019 ( $p=.144>.05$ ).

#### Hipótesis específica 4

Ho: No existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

Ha: Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 13**

*Resultado de comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
N	68
Chi-cuadrado	3.231
gl	2
Sig. asintótica	.199

a. Prueba de Friedman

Según la tabla 13, el valor p ( $p$ -valor=0.199) para los datos es mayor que el nivel de significancia de 0.05, se acepta la hipótesis nula y concluye no existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.

**Tabla 14***Resultado comparaciones por parejas<sup>a</sup>*

Muestra 1 y muestra 2	Z	Sig. Asintótica (bilateral)
2022 y 2018	-2.029 <sup>c</sup>	.042
2022 y 2019	-3.288 <sup>b</sup>	.001
2018 y 2019	-.746 <sup>b</sup>	.456

a. Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos

c. Se basa en rangos positivos

En la tabla 14 se evidencia diferencias significativas solamente entre los años 2018 y 2022 ( $p=.042<.05$ ) y años 2022 y 2019 ( $p=.001<.05$ ), en cambio no existe diferencias significativas entre los años 2018 y 2019 ( $p=.456>.05$ ).

## V. DISCUSIÓN

Esta indagación se propuso como objetivo general, determinar y comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023, de acuerdo al análisis descriptivo, de las pruebas comparativas de la evaluación censal de los estudiantes ECE, de los años 2018 al 2022, se observó un mejoramiento en los estudiantes que estuvieron en el nivel previo al inicio; de una media 13,05 en el 2018 a una media de 5,19 en el 2022. En este sentido, de acuerdo al cantidad de estudiantes en el nivel de logro previo al inicio, se determinó según el coeficiente de curtosis, entre los años de 2018, 2019 y 2022, en la evaluación censal, como resultado una distribución leptocúrtica, (una elevada concentración en los valores centrales), de acuerdo a los resultados en el nivel de logro, en las competencias matemáticas, se obtuvo en la ECE 2018 una media de 22,76; para el año 2019, se encontró una media de 18,66 y en la evaluación muestral del 2022, se obtuvo una media de 5,19. Estos resultados, se relacionan con el trabajo desarrollado por Wulandari (2018), en su estudio sobre las competencias matemáticas en colegios medios y secundarios en Indonesia, demostró una puntuación media de 13,41 con una desviación estándar de 7,30, siendo un nivel bajo, estos resultados demuestran que el 48% de los estudiantes se encuentran en la categoría muy baja. Comparativamente los promedios de la competencia matemáticas han sido menores que los resultados de PISA de hace 11 años. En consecuencia, se comprueba que en la ECE 2018 se encontró 15 estudiantes en el tercer cuartil Q3 (75%); en la ECE 2019 fueron 16 estudiantes en el tercer cuartil Q3 (75 %) y en la EM 2022 estuvieron 15 estudiantes en el tercer cuartil Q3 (75 %); de acuerdo al comparativo de los resultados de la ECE, 2018, 2019 y 2022, se observó un ligero progreso de los logros en el nivel previo al inicio, conociendo que en el año 2022, los estudiantes volvieron de la educación virtual a la presencialidad; por lo tanto, los resultados todavía demuestran deficiencia en los logros de aprendizajes (MINEDU, 2022); no obstante, se reconoce un mayor compromiso de los docentes de ambos niveles, para mejorar los logros educativos en los estudiantes de secundaria en la provincia constitucional del Callao. Por otro lado, en los resultados comparativo, de los estudiantes que se

encuentran en el nivel de logro en inicio, se observó en la evaluación censal del 2018 se obtuvo una media de 22,76, para el 2019 se alcanzó una media de 18,66 y para la EM del 2022, se obtuvo una media de 11,29; de acuerdo a estos, se consiguió una distribución asimétrica positiva, demostrando que hubo una mejora en los niveles de logro en los estudiantes. Estos resultados positivos, se relacionan con el trabajo desarrollado por Salazar & Arévalo (2022), se constató un avance significativo en las competencias conceptual, procedimental y actitudinal de matemática, con un promedio de 82%, 58% y 51% de aprobación respectivamente. Estos promedios demostraron que los estudiantes tuvieron suficiencia en las competencias matemáticas. En consecuencia, la cantidad de estudiantes según el nivel de logro en inicio, se encontró en el ECE 2018, que el más de 31 estudiantes se encontraron en el tercer cuartil (75 %); para la ECE 2019, fueron más de 25 estudiantes en el tercer cuartil (75 %); en cambio para la EM 2022, se encontró más de 15 en el tercer cuartil (75 %). Estos resultados demostraron un avance en los resultados de logros académicos. Igualmente, los estudiantes que estuvieron en el nivel de logro en proceso, según las evaluaciones censales, se obtuvo que, en el 2018, se registró una media de 10,98; en el año 2019 se determinó una media de 11,28; para la EM del 2022 se obtuvo una media de 7,31. Así mismo, en cuanto al nivel de logro satisfactorio, según los resultados ECE 2018 y 2019, y en la evaluación muestral EM 2022, se obtuvo en el 2018, una media de 9,59; en el 2019 una media de 11,24; y para la EM 2022, se registró una media de 5,29. Estos resultados, demostraron que los nivel de logro en proceso y logro satisfactorio, son insuficientes y es necesario mejorar las estrategias de enseñanza para obtener mejores resultados en los estudiantes de la Provincia Constitucional del Callao. De acuerdo a Rios et al. (2022), las brechas generadas en cuanto a la calidad del aprendizaje y los bajos resultados, da como resultado la disminución de la población estudiantil, los padres de familia prefieren optar por instituciones con mejores resultados académicos. En este sentido, según Beltrán y Alsina (2022) la competencia matemática es un concepto clave en la educación y el desarrollo de habilidades matemáticas en individuos de todas las edades. Esta se refiere a la capacidad de una persona para aplicar conocimientos, habilidades y actitudes matemáticas en una variedad de situaciones del mundo real. Por consiguiente, para el logro de los aprendizajes, la enseñanza de las matemáticas no sólo consiste en

resolver problemas abstractos, sino lo más importante es enseñar de manera significativa y hacer que las matemáticas se relacionen con habilidades para la vida. Así mismo, la competencia matemática según OECD-PISA incluye la capacidad de identificar y comprender los problemas matemáticos en diferentes situaciones, seleccionar las herramientas y estrategias adecuadas para resolverlos, realizar los cálculos necesarios, interpretar y evaluar los resultados, y comunicarlos de manera efectiva (Alsina, 2022). De acuerdo, a los resultados inferenciales, existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023. Según los resultados obtenidos se halló que el valor  $p$  ( $p$ -valor=0.039), de acuerdo a la prueba de Friedman, se concluye que al menos uno de los tres años tuvo un efecto distinto; en consecuencia, hubo diferencia significativa al comparar los niveles de logro en las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018 y 2019 y EM 2022. Según el análisis comparativo, se evidenció diferencias significativas entre los años 2019 y 2020 ( $p=0.013<0.05$ ). De acuerdo a Masa & Ruiz (2019), en su estudio se alcanzó un impacto favorable en el avance de las habilidades complejas en matemática. De acuerdo a los resultados se obtuvo de un pretest con 20 % se pasó a un posttest con 57 % de aprobación. Estas evidencias científicas demostraron que el buen desarrollo de las competencias matemáticas y el uso de los materiales con criterio pedagógico, dan como resultado un progreso en los logros educativos de los estudiantes. De acuerdo al estudio realizado por Ponce (2019); en su trabajo se encontró que el logro de aprendizaje en matemática registró incrementos, de 35 % a 60 % en comunicación y de 9,33 % a 25,58 % en matemática. Se concluye que coexisten resultados significativos en el progreso del clima institucional y la armonía escolar, conjuntamente de consecuencias positivas en las relaciones y compromisos familiares. En consecuencia, la comunidad educativa se relaciona y se compromete activamente para el logro de los aprendizajes; evidenciado mejoras significativas en los resultados comparativos.

De acuerdo al primer objetivo específico se determinó, establecer y comparar los niveles previos al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; así mismo la primera hipótesis alternativa estableció, existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias



matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022; según la prueba de Friedman, se evidenció que el valor  $p$  ( $p$ -valor=0.463). En consecuencia, se estableció que no se encontró diferencia significativa al comparar los niveles de logro previo al inicio en las competencias matemáticas en las pruebas ECE 2018 y 2019, y para la EM 2022. El trabajo desarrollado por Vilca (2019), evidenció un impacto positivo en la resolución de problemas como estrategia para el desarrollo de competencias matemática en estudiantes de secundaria. Se obtuvo que en un grupo experimental en la prueba pretest el 61 % de los estudiantes se ubicaban en un nivel de previo al inicio y en inicio, seguido del proceso (36 %) y logro previsto (3 %); luego de aplicar las estrategias matemáticas para la resolución de problemas, se obtuvo que el 73 % de los estudiantes estuvieron en logro previsto. Se llegó a la conclusión que el método de Polya fue efectivo para el logro de las diferencias significativas en el logro de las competencias matemáticas. En consecuencia, la resolución de problemas se relaciona con la capacidad de plantear y resolver problemas matemáticos de manera creativa y eficiente (NCTM, 2000). Por consiguiente, la resolución de problemas es una estrategia que permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y capacidad de comunicación matemática (Adelabu et al., 2019).

En cuanto al segundo objetivo específico, se determinó establecer y comparar los niveles en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023. Para lo cual se estableció la segunda hipótesis alternativa, existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023. De acuerdo a la prueba de Friedman, se obtuvo el valor  $p$  ( $p$ -valor=0,00), en consecuencia, se concluye que hubo diferencias significativas en los niveles en inicio de las competencias matemáticas. Se estableció que, a diferencia de los niveles de logro previo al inicio, los resultados obtenidos en los niveles de logro en inicio, en la competencia matemática en la región Callao, han sido mejorados, de un 34,1 % de logro en inicio (ECE 2019) ha aumentado a 39,3 % (ECE, 2022) según los logros obtenidos (MINEDU, 2022). En este sentido, para la mejora de las competencias matemáticas, el trabajo de Gómez (2019), consistió en desarrollar una técnica para la mejora de las capacidades

numéricas en una institución colombiana. Al realizar las pruebas pretest y posttest, se obtuvo un 89 % en el grupo experimental y el 74 % en el grupo control; en comparación con el segundo caso que se obtuvo un 58 % y el 53 % en los respectivos niveles y grados. Estos resultados evidenciaron que hubo un impacto significativo en las competencias matemáticas. Otro aspecto importante a considerar fue, las habilidades socioemocionales, que fueron consideradas en la evaluación muestral EM 2022, los resultados han sido determinantes para considerarlos en el aprendizaje de las competencias matemáticas. Según sus componentes, se obtuvo un 65 % en el estrato de relación, en el cual el estudiante disfruta de estudiar con los demás; De acuerdo al estudio de Medina (2022), tuvo hallazgo que el 62 % de los estudiantes disfrutaban y se sienten alegres en las clases de matemáticas, Además que, el 72 % de los encuestados aprenden matemática con alguna facilidad. Según estos resultados, será importante considerar estas habilidades sociales y emocionales que influyen directamente en los logros de aprendizajes; de esta manera, en los análisis comparativos de los resultados de la ECE 2018, 2019 y 2022, se encontraran mejores resultados en aquellas escuelas que consideren estos aspectos emocionales de los estudiantes.

Para el tercer objetivo específico, se evaluó establecer y comparar los niveles en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023; en consecuencia, se determinó la tercera hipótesis, existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023. De acuerdo a la prueba de Friedman se obtuvo el valor p ( $p$ -valor=0.074), por lo cual no se encontró diferencia significativa al comparar los niveles en proceso de logro de las competencias matemáticas. De acuerdo al estudio regional comparativo y explicativo (ERCE), se concluyó que los resultados obtenidos son insuficientes desde hace 10 años, aunque se resalta un mejor avance en las regiones de Brasil, Perú y República Dominicana (UNESCO, 2021). Estos hallazgos, se relaciona con los resultados conseguidos por Sucapuca (2022), en su estudio evidenció un nivel alto en la competencia conceptual (71,99 %), así mismo, en la competencia procedimental (58,63 %); en cambio, en la competencia actitudinal encontró un nivel medio (50,81 %). Al comparar estos

resultados académicos escolar, con otras instituciones se encontró diferencias significativas. Esto sugiere que, los resultados varían de acuerdo a los centros educativos donde se aplican las evaluaciones. De acuerdo a las teorías del aprendizaje, según J. Bruner, en su teoría por descubrimiento, se plantea que el aprendizaje no es un proceso pasivo, sino que implica la colaboración activa del escolar en la edificación de su oportuno conocimiento. Esto se logra a través de la exploración y experimentación, donde el estudiante descubre por sí mismo nuevas ideas y conceptos. Según Bruner, el aprendizaje es más efectivo cuando el estudiante descubre por sí mismo los conceptos y principios en lugar de recibirlos de manera pasiva. Para Bruner, el aprendizaje por descubrimiento implica tres procesos cognitivos: la codificación, la comparación y la combinación (Saborio, 2019). Esto implica que los docentes deben manejar una teoría apropiada para desarrollar una metodología activa en el desarrollo de las competencias matemáticas, tanto en la planificación de las competencias y capacidades como en las estrategias significativas planificadas en las sesiones de aprendizajes.

En cuanto al cuarto objetivo específico, se propuso, establecer y comparar los niveles satisfactorios de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023. Por consiguiente, se determinó la cuarta hipótesis, existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023. De acuerdo a la prueba de Friedman, se obtuvo el valor  $p$  ( $p$ -valor=0.199). Se concluyó que no hubo diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorios de las competencias matemáticas. Estos resultados reflejan que no hubo avance en los niveles de aprendizaje, de acuerdo al trabajo desarrollado por Sabalú (2019), consistió en comparar los resultados de los aprendizajes del segundo grado del nivel secundario, de acuerdo a los resultados de la evaluación censal (ECE) del 2013 al 2016; como resultado se observó que hubo progresos en los logros educativos, siendo muy importante el nivel satisfactorio, que ha tenido una mejora de 11,2 %. Así mismo, de acuerdo a los datos estadísticos en relación de la ECE 2019, en las competencias matemáticas, en el segundo grado de secundaria, se obtuvo un 17,7 % alcanzaron de manera satisfactoria los aprendizajes esperados, en relación a la

ECE 2018, que obtuvieron el 14,1 %, esto da como resultado un crecimiento significativo en un 3,6 punto porcentual en la mejora de los logros educativos (INEI, 2020).

## VI. CONCLUSIONES

### **Primera:**

Se probó que fue estadísticamente significativo al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia Callao, según resultados de la prueba de Friedman y la prueba post hoc Bonferroni, concluyendo que existen diferencias significativas de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022.

### **Segunda:**

Se probó que no fue estadísticamente significativo al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia Callao, según resultados de la prueba de Friedman, concluyendo que no existen diferencias significativas en previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022.

### **Tercera:**

Se probó que fue estadísticamente significativo al comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia Callao, según resultados de la prueba de Friedman y la prueba post hoc Bonferroni, concluyendo que existen diferencias significativas en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022.

### **Cuarta:**

Se probó que no fue estadísticamente significativo al comparar los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia Callao, según resultados de la prueba de Friedman, concluyendo que no existen diferencias significativas en logro en proceso al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022.

### **Quinta:**

Se probó que no fue estadísticamente significativo al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la provincia Callao, según resultados de la prueba de Friedman, concluyendo que no existen diferencias significativas en logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022.

## VII. RECOMENDACIONES

### **Primera:**

A los encargados de la Dirección Pedagógica de las instituciones educativas analizadas, es conveniente que sigan impulsando estrategias significativas para el desarrollo de las competencias matemáticas de manera colegiada, con el propósito de que mejoren los logros de aprendizajes obtenidos en la ECE 2018, 2019 y 2022, en los estudiantes del nivel secundario de la provincia constitucional del Callao.

### **Segunda:**

Al personal docente de las instituciones educativas analizadas, es pertinente que apliquen el método de Polya en desarrollo de la resolución de problemas, para el logro de las competencias matemáticas, en el ciclo VI y VII; con el propósito de mejorar los niveles de logro previos al inicio obtenidos en la ECE 2018, 2019 y 202, en los estudiantes de la provincia constitucional del Callao.

### **Tercera**

A los encargados del monitoreo pedagógico, es de necesidad perentoria que incorporen habilidades socioemocionales, en el desarrollo de las competencias matemáticas, en el ciclo VI y VII; para elevar los niveles de logro en inicio en el aprendizaje de capacidad numérica, en los estudiantes de la provincia constitucional del Callao.

### **Cuarta**

A los encargados de la Dirección Pedagógica, es oportuno que se establezcan metodologías cognitivas activas en el desarrollo de las competencias y capacidades matemáticas, que ayuden a mejorar los niveles de logro en proceso, según las evaluaciones censales 2018, 2019 y 2022, en los estudiantes del nivel secundaria, en la provincia constitucional del Callao.

### **Quinta**

Al personal docente, es favorable que diseñen un plan de actividades matemáticas con el fin de mejorar los niveles de logro satisfactorio, de acuerdo a los resultados la ECE 2018, 2019 y 2022, en los estudiantes del nivel secundario, en la provincia constitucional del Callao.

## REFERENCIAS

- Adelabu, F., Makgato, M. y Ramaligela, S. (2019). The importance of dynamic geometry computer software on learners' performance in geometry. *Electronic Journal of E-Learning*, 17(1), 52–63. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1216699>
- Allevato, G., y Onuchic, R. (2019). As conexões trabalhadas através da resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(2), 1–14. <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2334>
- Alsina, A. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Grao. [https://www.researchgate.net/publication/332264273\\_Itinerarios\\_didacticos\\_para\\_la\\_ensenanza\\_de\\_las\\_matematicas\\_6-12\\_anos](https://www.researchgate.net/publication/332264273_Itinerarios_didacticos_para_la_ensenanza_de_las_matematicas_6-12_anos)
- Alsina, A. (2022). Transformando el currículo español de Educación Infantil: la presencia de la competencia matemática y los procesos matemáticos. *NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 111(7), 33-48. <http://sinewton.es/publicacion-numeros/articulo-1-111/>
- Alves, V., y Jucá, S. (2019). Trabalho e competência do professor de matemática: Um ponto de vista a partir da didática profissional. *Revista Multidisciplinar Em Educação*, 6(14), 103–123. <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/3418>
- Alvis, J., Aldana, E., y Caicedo, S. (2019). The real learning environments as a pedagogical strategy for the development of the mathematical competences in secondary school students. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135-147. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018>
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Avalos-Monterrey, E., Vásquez, S. y Pereyra, F. (2020). La plataforma Schoology en el aprendizaje de la matemática en estudiantes secundarios. *Innova Research Journal*, 5(3), 135-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878885>

- Azevedo, T., y Maltempo, V. (2020). Processo de aprendizagem de matemática à luz das metodologias ativas e do pensamento computacional. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26(8), 1-18.  
<https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>
- Bayaga, A., Mthethwa, M., Bossé, J. y Williams, D. (2019). Impacts of implementing geogebra on eleventh grade student's learning of Euclidean Geometry. *South African Journal of Higher Education*, 33(6), 32–54.  
<https://doi.org/10.20853/33-6-2824>
- Beltrán, P. y Alsina, A. (2022). La competencia matemática en el currículo español de Educación Primaria. Márgenes. *Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 3(2), 31-58.  
<https://doi.org/10.24310/mgnmar.v3i2.14693>
- Bobsin, R., Nunes, B., Kologeski, L., y Bona, S. (2020). O Pensamento computacional presente na resolução de problemas investigativos de matemática na escola básica. *Anais Do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2020)*, 1473–1482.  
<https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1473>
- Borges, A., Oliveira, S., y Saad, N. (2021). Jogos digitais no ensino de matemática e o desenvolvimento de competências. *Revista Valore*, 6, 99–111. <https://doi.org/10.22408/reva602021103999-111>
- Bruner, J. (1984). *Desarrollo cognitivo y educación*. Harvard University Press.  
[http://www.terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM\\_Bruner\\_Unidad4.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/1/CRRM_Bruner_Unidad4.pdf)
- Carvalho, R., Alves, J., Vieira, F., y Fernandes, F. (2021). Teoria das Situações Didáticas e o Ensino Remoto em tempos de pandemia: Uma proposta para o Ensino do conceito de Volume por meio da plataforma Google Meet e o software GeoGebra. *Rev. Iberoam. Technol. Educ. Educ. Technol.*, 28(1),157-169.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592021000100022](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592021000100022)
- Celen, Y. (2020). Student Opinions on the Use of Geogebra Software in Mathematics Teaching. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 19(4), 202-211.  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1272890.pdf>
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (2019).



- <https://conocimiento.concytec.gob.pe/termino/investigacion-aplicada/>
- Creswell, J. y Creswell, D. (2018). *Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5<sup>th</sup> ed.). SAGE Publishing.  
<https://www.docdroid.net/XAQ0IXz/creswell-research-design-qualitative-quantitative-and-mixed-methods-approaches-2018-5th-ed-pdf#page=3>
- Dos Santos Silva, M., Silva, L., de Oliveira, G., Lira, L. y Pontes, E. (2022). Jogos matemáticos como ferramenta educacional lúdica no processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. *Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, 4, 246–254.  
<https://rebenam.emnuvens.com.br/revista/article/view/59>
- Duckor et al. (2015). El Modelo de Rasch: Nuevos desarrollos y aplicaciones en la ciencia de la medición objetiva. *Pensamiento Educativo*, 52(2), 1-5.  
<https://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/26111>
- Emore, R. (2019). The Future of Learning and the Future of Assessment. *ECNU Review of Education*, 2(3), 328–341.  
<https://doi.org/10.1177/2096531119878962>
- Flores-Tapia, E. y Flores-Cevallos, L. (2021). *Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov*. *Societas*, 23(2), 83– 106.  
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/societas/article/view/2302>
- Gómez, F. (2019). *El Desarrollo de Competencias Matemáticas en los estudiantes de la Educación Básica Secundaria Colombiana* [tesis doctoral, Universidad de Cien Fuegos Carlos Rafael Rodríguez]. Repositorio institucional.  
<https://documat.unirioja.es/download/tesis/291002.pdf>
- Guillen, O., Cerna, B., Gondo, R., Suárez, F. y Martínez, E. (2019). *Guía práctica de SPSS para diseños paramétricos y no paramétricos*. Edición a cargo de Rafael Guillen-Valle.  
[http://cliic.org/2020/Taller-Normas-APA-2020/Guia-Estadistica-PACIFICO\\_c.pdf](http://cliic.org/2020/Taller-Normas-APA-2020/Guia-Estadistica-PACIFICO_c.pdf)
- Hadi-Mohamed, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, C. y Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inadi Perú S.A.C.

<https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores.

[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf)

Huamán, L. (2021). *Eficacia escolar de instituciones del modelo de servicio educativo de Jornada Escolar Completa, de la provincia de San Marcos, Cajamarca* [tesis de maestría, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo]. Repositorio institucional.

<http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/2083>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *Perú: Indicadores de Educación por Departamentos, 2009-2019*.

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1751/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1751/libro.pdf)

Kaskens, J., Segers, E., Goei, L., van Luit, H., y Verhoeven, L. (2020). Impact of Children's math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education*, 94, 103096. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103096>

Li, Y., y Schoenfeld, H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as "given" in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 6(44). <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>

Masa, E. y Ruiz, N. (2019). *Competencias matemáticas en ambientes educativos interactivos de acceso multidispositivo en la básica secundaria* [tesis de maestría, Universidad de la Costa]. Repositorio institucional.

<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5915>

Medina, N. (2022). *Ambientes de Aprendizaje en la Educación Matemática: Una Mirada a la Educación Pública* [tesis doctoral, Universidad Santo Tomas]. Repositorio institucional.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/48317/2022leticia%20medina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Medina, M., Rojas, C., Bustamante, W., Loayza, R., Martel, P., y Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inadi Perú S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

- Ministerio de Educación del Perú (2016a). *Marco de fundamentación de las pruebas. Segundo grado de primaria Cuarto grado de primaria EIB Cuarto grado de primaria (no EIB) Segundo grado de secundaria. Reporte técnico.* <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5406>
- Ministerio de Educación del Perú (2016b). *Programa Curricular de Educación Secundaria.* <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (2020). *Evaluaciones de Logros de Aprendizaje Resultados 2019.* <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (2022). *PISA 2022 Guía para directores y docentes. Evaluando competencias para la vida.* <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8525>
- Montero, L. y Mahecha, J. (2020). Understanding and solving mathematical problems from the macro-structure of the texts. *Praxis & Saber*, 11(26), 1-17. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Monteiro, B., Alves Laranjeira, R., Ribeiro, G., y Martinho de Andrade, D. (2020). Contribuição da resolução de problemas como metodologia de ensino de matemática. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação Em Ciências e Matemática*, 8(2), 57–68. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9396>
- Mukamba, E., y Makamure, C. (2020). Integration of GeoGebra in teaching and learning geometric transformations at ordinary level in Zimbabwe. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 1(1), 201-209. <https://doi.org/10.30935/conmaths/8431>
- NCTM. National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standard for school mathematics.* NCTM. <https://www.ams.org/journals/notices/200008/comm-ferrini.pdf>
- Niss, M. y Hojgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(8), 9-28. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Nofriyandi, Z. y Endang, I. (2021). The Increasing Self-Efficacy and Self-Regulated through GeoGebra Based Teaching Reviewed from Initial Mathematical Ability (IMA) Level. *International Journal of Instruction*, 14(1), 587–598. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1282373>

- Organization for Economic Cooperation and Development (2020). *Education at a Glance 2020: OECD Indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/69096873-en>.
- Piaget, J. (1975). *Introducción a la epistemología genética*. Paidós. [https://www.academia.edu/30045399/INTRODUCCION\\_A\\_LA\\_EPISTEMOLOGIA\\_GENETICA\\_1\\_El\\_pensamiento\\_matem%C3%A1tico](https://www.academia.edu/30045399/INTRODUCCION_A_LA_EPISTEMOLOGIA_GENETICA_1_El_pensamiento_matem%C3%A1tico)
- Polya, G. (1990). *Mathematics and Plausible Reasoning. Volumen I. Induction and Analogy in Mathematics*. Princeton University Press. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Y83xDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=george+polya&ots=g-Owgs7L55&sig=eSneZPc0XO0RWOK5n2VSsXv4XH4#v=onepage&q=george%20polya&f=false>
- Ponce, M. (2019). *Los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes y su impacto en la calidad de las instituciones educativas privadas del Callao* [tesis doctoral, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5186>
- Pontes, S. (2019). A capacidade de gerar soluções eficientes e adequadas no processo ensino e aprendizagem de matemática. *Revista Psicologia & Saberes*, 8(10), 193–205. <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/891>
- Possamai, P., y Silva, C (2020). Comunicação matemática na resolução de problemas. *Revista de Educação Matemática*, 17, e020026. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id277>
- Proença, C. (2021). Resolução de Problemas: Uma proposta de organização do ensino para a aprendizagem de conceitos matemáticos. *Revista de Educação Matemática (REMat)*, 18, 1–19. <http://funes.uniandes.edu.co/29930/>
- Quadros-Flores, P., Mascarenhas, D., y Machado, M. (2020). O método de Polya e a gamificação como estratégias na resolução de problemas. *Revista Practicum*, 5(2), 47–64. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v5i2.10227>
- Rafael, A. (2018). *Desarrollo cognitivo, las teorías de Piaget y Vygotsky*. UMB. [http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_0.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf)
- Ribeiro, A., Passos, G., y Salgado, M. (2020). A metodologia de resolução de

- problemas no ensino de ciências: As características de um problema eficaz. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 22, 1–20. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210137>
- Ríos, D., Riquelme, K. y Herrera, D. (2022). El Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Chile: desafíos y oportunidades para la mejora de la práctica evaluativa escolar. *Humanidades e Innovación*, 9(3), 72-91. <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/6858>
- Ruiz-Cecilia, R., Medina-Sánchez, L., y Rodríguez-García, M. (2023). Teaching and Learning of Mathematics through CLIL, CBI or EMI-A Systematic Literature Review. *Mathematics*, 11(6), 134-153. <https://doi.org/10.3390/math11061347>
- Salazar, J. y Arévalo, U. (2022). Evaluación del logro de las competencias matemáticas en estudiantes de séptimo grado. *CIE Academic Journal*, 1(2), 1–23. <https://revistas.unicyt.org/index.php/cie-academic-journal/article/view/86>
- Souza, S. de, Silva, N., y Vieth, J. (2021). O ensino e aprendizagem da matemática em contexto pandêmico: com a palavra uma professora dos anos iniciais. *Revista BOEM*, 9(18), 274–286. <https://doi.org/10.5965/2357724X09182021274>
- Suárez, J., Duardo, C. y Rodríguez, R. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones. *Chakiñan, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 12(8), 118-134. <https://doi.org/10.37135/chk.002.12.08>
- Sucapuca, P. (2022). *Competencias en el área de matemáticas en los estudiantes de secundaria de cuatro instituciones educativas de Lima Este* [tesis de maestría, Universidad Peruana Unión]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/5539>
- Sun, K. y Ruef, L. (2023). Examining and conceptualizing the relationship between teacher praise and the con-construction of mathematical competence in classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*, 71(7), 106-118. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101065>
- UNESCO (2021). *Los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe*.

- Evaluación de logros de los estudiantes Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).* <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2022/02/Informe-regional.pdf>
- Universidad César Vallejo (2017, 23 de mayo). *Código de Ética. Resolución de Consejo Universitario N.º 0126-2017/UCV.* <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/09/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-1.pdf>
- Valero, V., Pari, M. y Garavito, E. (2022). *La importancia de la pedagogía constructivista en el aprendizaje matemático: evidencias desde un enfoque cualitativo.* Instituto Latinoamericano de Altos Estudios–ILAE. [https://www.researchgate.net/publication/365320736\\_La\\_importancia\\_de\\_la\\_pedagogia\\_constructivista\\_en\\_el\\_aprendizaje\\_matematico\\_evidencias\\_desde\\_un\\_enfoque\\_cualitativo](https://www.researchgate.net/publication/365320736_La_importancia_de_la_pedagogia_constructivista_en_el_aprendizaje_matematico_evidencias_desde_un_enfoque_cualitativo)
- Vargas, V., Escalante, C. y Carmona, G. (2018). Competencias Matemáticas a través de la implementación de actividades provocadoras de modelos. *Educación matemática*, 30(1), 213-236. <https://doi.org/10.24844/em3001.08>
- Vilca, C. (2019). Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Revista de Investigaciones*, 8(2), 1028-1036. <https://doi.org/10.26788/riepg.v8i2.887>
- Villasís, M., Márquez, H., Zurita, N., Miranda, G., Escamilla, A. (2018). El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Rev Alerg Mex.*, 65(4), 414-421. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v65n4/2448-9190-ram-65-04-414.pdf>
- Wulandari, N. (2018). Mathematics skill of fifteen years Old students in Yogyakarta solving problem like PISA. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 129-144. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1173657>

## **ANEXOS**

## 1. Matriz de Operacionalización

### variable: Competencias Matemáticas

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala	Niveles o rangos
MINEDU (2016a) señala a las competencias matemáticas como la movilización de habilidades, conocimientos matemáticos, actitudes en la formulación y resolución de problemas en diferentes contextos.	Se toma en cuenta y se recoge información de los resultados de las pruebas ECE respecto a los niveles de logro de las competencias matemáticas de la Provincia Callao de los años 2018, 2019, 2022	D1: Previo al inicio	- El estudiante no logró los aprendizajes necesarios para estar en el nivel En inicio.	Sin ítem, se tiene reporte del Minedu	Sin escala, se tiene datos del Minedu, ECE 2018,2019, 2022	- Menor a 520
		D2: En inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplean de forma directa modelos aditivos o multiplicativos con números naturales y Expresiones decimales.</li> <li>- Establecen nuevas relaciones de equivalencia, a partir de dos o tres equivalencias dadas.</li> <li>- Identifican una relación entre los elementos de un patrón para encontrar un término cercano a este.</li> <li>- Identifican características de formas geométricas usuales (p.ej.: cuadrado, triángulo, cubo, etc.).</li> <li>- Identifican el desarrollo (plantilla) de las formas tridimensionales más conocidas.</li> <li>- Extraen información explícita de tablas o gráficos estadísticos e identifican la ocurrencia de eventos.</li> </ul>			- Entre 520 y menor a 596
		D3: En proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifican algunas equivalencias usuales entre fracciones, decimales y porcentajes.</li> <li>- Utilizan estrategias intuitivas para resolver algunas situaciones que involucran el uso de ecuaciones o inecuaciones lineales.</li> </ul>			- Entre 596 y menor a 649



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifican y verifican la expresión algebraica que modela una relación dada.</li> <li>- Identifican y utilizan propiedades de formas geométricas simples.</li> <li>- Interpretan tablas y gráficos estadísticos que representan el comportamiento de un conjunto de datos.</li> <li>- Determinan el promedio de un conjunto de datos no agrupados e interpretan la noción elemental de la probabilidad.</li> </ul>			
		D4: Satisfactorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretan los diferentes significados de los números racionales en diversas situaciones.</li> <li>- Utilizan equivalencias entre fracciones, decimales o porcentajes.</li> <li>- Expresan relaciones de igualdad o desigualdad mediante uso de ecuaciones o inecuaciones lineales. Interpretan y utilizan propiedades de formas geométricas compuestas.</li> <li>- Infieren o producen información a partir de gráficos y tablas estadísticas.</li> <li>- Interpretan el significado de las medidas de tendencia central y determinan la probabilidad de un evento a partir de su espacio muestral.</li> </ul>			- Mayor o igual a 649

*Nota:* Adaptado de Programa curricular de Educación secundaria (MINEDU, 2016)

Link: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>

Link: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/04/Marco-de-Fundamentación-ECE.pdf>

feedback studio YSABEL ELVIRA PORLES SAMANIEGO Tesis Ysabel PORLES Samaniego



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

TÍTULO DE LA TESIS

Estudio descriptivo comparativo de competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023

**Resumen de coincidencias** X

18 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

**Coincidencias**

- 1 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet 5% >
- 2 Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante 2% >
- 3 repositorio.upch.edu.pe Fuente de internet 1% >
- 4 qdoc.tps Fuente de internet 1% >
- 5 es.slideshare.net Fuente de internet 1% >

Página: 1 de 39 Número de palabras: 12156 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

VTU8kqf6QYKw... Document: ECEsarr... Resultados EM 2022

Mis Cursos

Números de atención

Calendario

Tutoriales

Tutoriales Biblioteca

**CLEMENTINA**  
EL SISTEMA VIRTUAL

Sección 1 Sección 2 Sección 3 **Parte 4** Parte 5

Título	Fecha de inicio	Fecha Esperada	Fecha de publicación	Puntos disponibles
S17. Turnín - Parte 4	29 Jul 2023 - 06:00	29 ago 2023 - 23:59	29 ago 2023 - 23:59	100

🔄 Retrescando envíos

	Título del Envío	Identificador del trabajo de Turnín	Enviado	Similitud	Calificación	Calificación General	
Ver Recibo Digital	Ysabel Elvira Porles Samaniego	2141362802	4/08/2023 12:06	18%	-	-	Entregar Trabajo

## 2. Matriz de consistencia

TÍTULO: Estudio descriptivo comparativo de competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023						
AUTOR: Bach. Porles Samaniego Ysabel Elvira						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p><b>General:</b> ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023?</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>1. ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023?</p> <p>2. ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao Lima, 2023?</p> <p>3. ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro en</p>	<p><b>General:</b> Determinar y comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>1. Establecer y comparar los niveles previos al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p> <p>2. Establecer y comparar los niveles en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p> <p>3. Establecer y comparar los niveles en proceso</p>	<p><b>General:</b> Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>1. Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro previo al inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p> <p>2. Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro en inicio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023</p> <p>3. Existen diferencias significativas al comparar</p>	Variable 1: Competencias Matemáticas			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles/rangos
			D1: Previo al inicio	- El estudiante no logró los aprendizajes necesarios para estar en el nivel En inicio.	Sin ítem, se tiene reporte del Minedu	- Menor a 520
D2: En inicio	- Emplean de forma directa modelos aditivos o multiplicativos con números naturales y Expresiones decimales. - Establecen nuevas relaciones de equivalencia, a partir de dos o tres equivalencias dadas. - Identifican una relación entre los elementos de un patrón para encontrar un término cercano a este. - Identifican características de formas geométricas usuales (p. ej.:		- Entre 520y menor a 596			

<p>proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao Lima, 2023?</p>	<p>de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p>	<p>los niveles de logro en proceso de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023</p>		<p>cuadrado, triángulo, cubo, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifican el desarrollo (plantilla) de las formas tridimensionales más conocidas.</li> <li>- Extraen información explícita de tablas o gráficos estadísticos e identifican la ocurrencia de eventos.</li> </ul>		<p>- Entre 596y menor a 649</p>
<p>4. ¿Cuáles son los niveles al comparar el logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao Lima, 2023?</p>	<p>4. Establecer y comparar los niveles satisfactorios de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023.</p>	<p>4 . Existen diferencias significativas al comparar los niveles de logro satisfactorio de las competencias matemáticas de las pruebas ECE de los años 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao. Lima, 2023</p>	<p>D3: En proceso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifican algunas equivalencias usuales entre fracciones, decimales y porcentajes.</li> <li>- Utilizan estrategias intuitivas para resolver algunas situaciones que involucran el uso de ecuaciones o inecuaciones lineales.</li> <li>- Identifican y verifican la expresión algebraica que modela una relación dada.</li> <li>- Identifican y utilizan propiedades de</li> </ul>		

				<p>formas geométricas simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretan tablas y gráficos estadísticos que representan el comportamiento de un conjunto de datos.</li> <li>- Determinan el promedio de un conjunto de datos no agrupados e interpretan la noción elemental de la probabilidad.</li> </ul>	
			D4: Satisfactorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretan los diferentes significados de los números racionales en diversas situaciones.</li> <li>- Utilizan equivalencias entre fracciones, decimales o porcentajes.</li> <li>- Expresan relaciones de igualdad o desigualdad mediante uso de ecuaciones o inecuaciones lineales. Interpretan y utilizan propiedades de formas geométricas compuestas.</li> </ul>	- Mayor o igual a 649

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infieren o producen información a partir de gráficos y tablas estadísticas.</li> <li>- Interpretan el significado de las medidas de tendencia central y determinan la probabilidad de un evento a partir de su espacio muestral.</li> </ul>		
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística descriptiva e inferencial
<b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Descriptivo Comparativo <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Diseño:</b> No experimental, documental <b>Método:</b> Hipotético-deductivo	<b>Población:</b> <b>Documental</b> Resultados de la prueba ECE 2018, 2019,2022 33 590 estudiantes del 2do grado de secundaria que rindieron la evaluación censal y muestral <b>Muestra:</b> 9 123 estudiantes que rindieron la evaluación censal y muestral	<b>Técnica:</b> Análisis documental  <b>Instrumentos:</b> Prueba ECE 2018, 2019, 2022	<b>Descriptiva:</b> Tablas y figuras  <b>Inferencial:</b> <b>Tabla</b> Kruskall Wallis.

#### 4. Prueba de Normalidad

Variables	Kolmogorov-Smirnov (n>50)			¿Normalidad?
	Estadístico	gl	Sig.	
Previo al inicio 2018	.214	57	.000	No
Previo al inicio 2019	.242	57	.000	No
Previo al inicio 2022	.170	57	.000	No
En inicio 2018	.237	57	.000	No
En inicio 2019	.230	57	.000	No
En inicio 2022	.237	57	.000	No
En proceso 2018	.258	57	.000	No
En proceso 2019	.202	57	.000	No
En proceso 2022	.285	57	.000	No
Satisfactorio 2018	.275	57	.000	No
Satisfactorio 2019	.271	57	.000	No
Satisfactorio 2022	.255	57	.000	No

Según la tabla, las variables no tienen normalidad en los datos ( $p < 0.05$ ), por lo tanto, para poder comparar entre las variables se usará la prueba de Friedman.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ASMAD MENA GIMMY ROBERTO, docente de la ESCUELA DE POSGRADO de la escuela profesional de MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio descriptivo comparativo de competencias matemáticas de las pruebas ECE 2018, 2019 y 2022 en la Provincia Callao.

Lima, 2023

", cuyo autor es PORLES SAMANIEGO YSABEL ELVIRA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 12 de Agosto del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ASMAD MENA GIMMY ROBERTO <b>DNI:</b> 09452979 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9630-6511	Firmado electrónicamente por: GASMADM9 el 14- 08-2023 10:12:49

Código documento Trilce: TRI - 0648130