

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI

FACULTAD DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA



MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES
CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LAMAS, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA

AUTORES

Br. Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez

Br. Sinely Saboya Guerra

ASESOR

Mg. Héctor Israel Velásquez Cueva

<https://orcid.org/0000-0002-4953-3452>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Educación y responsabilidad social

TRUJILLO - PERÚ
2023

Informe de originalidad

FWRF

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 16% | 16% | 1% | 5% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|---------------|
| 1 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 4% |
| 2 | revistas.unap.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 3 | repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 4 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 1% |
| 5 | repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 7 | repository.unab.edu.co Fuente de Internet | <1% |

Autoridades universitarias

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller

Dr. Miranda Diaz Luis Orlando

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Silva Balarezo Mariana Geraldine

Vicerrectora Académica

Dra. Silva Balarezo Mariana Geraldine

Decana de la Facultad de Humanidades

Dr. Espinoza Polo Francisco Alejandro

Vicerrector Académico (e) de Investigación

Dra. Reategui Marín Teresa Sofia

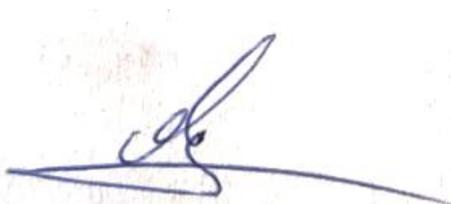
Secretaria General

Conformidad del asesor

Yo, Héctor Israel Velásquez Cueva, con DNI N°70112728, asesor de la Tesis titulada: Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, presentada por Portocarrero Gutierrez Cristian Edgardo, con DNI N°44752494 y Saboya Guerra Sinely, con DNI N°72212354, informo lo siguiente: En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de la Escuela de Pregrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, en mi calidad de asesor(a), me permito conceptuar que la tesis reúne los requisitos técnicos, metodológicos y científicos de investigación exigidos por la escuela de posgrado.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación está en condiciones para su presentación y defensa ante un jurado.

Trujillo 10 de febrero de 2023



Mg. Héctor Israel Velásquez Cueva

DNI N°70112728

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4953-3452>

Dedicatoria

A Dios por darme sabiduría, paciencia y fortaleza para obtener uno de los anhelos más deseados que me he propuesto.

A mi familia, a quienes les debo toda mi vida, sin ellos no hubiera logrado una meta más en mi vida profesional, quienes han sabido apoyarme con buenos sentimientos, hábitos y valores.

A mi tía Telma, quien siempre me apoyó y alentó para continuar cuando parecía que me iba a rendir.

Finalmente dedico este trabajo a todas las personas que me apoyaron para que se realice y ejecute con éxito.

Cristian Edgardo

A Dios, por darme vida, permitirme permanecer con buena salud, por darme la fuerza, perseverancia y poder llegar a este importante momento de mi formación profesional.

De igual manera a mi padre, a pesar que ya no se encuentra en vida, siempre está cuidándome y orientándome desde el cielo.

Asimismo, a mi madre, hermanos y hermanas, por el cariño, apoyo incondicional que me brindaron cuando más lo necesitaba.

Sinely

Agradecimiento

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por darme fortaleza en momentos de debilidad y de dificultad.

Agradezco hoy y siempre a mi tía Telma y a mi mamá, por el apoyo que me brindaron en mis estudios, por ser los promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por sus consejos y valores que me inculcaron día a día. Finalmente agradezco a los maestros de la Complementación Pedagógica Universitaria de la Universidad Católica de Trujillo, por haber compartido sus conocimientos y enseñanzas a lo largo de mi formación profesional.

Cristian Edgardo

A Dios todo poderoso, por haberme dado vida, fortaleza y protegerme durante todo este trayecto de mi vida.

A mi mamá, hermanos y hermanas, por su cariño, amor, consejos, paciencia y ayuda brindada en cada momento de mi vida.

A los maestros, maestras y al asesor, por su valiosa orientación y asesoramiento en el proceso de la elaboración de este proyecto.

Finalmente agradezco a mi compañero de este proyecto de tesis y personas que han aportado para el logro de esta meta.

Sinely

Declaratoria de autenticidad

Nosotros, Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez con DNI 44752494 y Sinely Saboya Guerra con DNI 72212354, egresados del Programa de Estudios de Educación Secundaria con mención en: Matemática y Física de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Humanidades para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: “Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de Instituciones Educativas de Lamas, 2022”, el cual consta de un total de 59 páginas, en las que se incluye 13 tablas, más un total de 45 páginas en anexos.

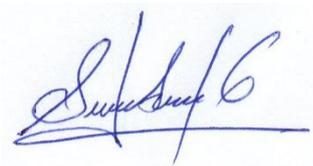
Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 16%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

Los autores



Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez
DNI 44752494



Sinely Saboya Guerra
DNI 72212354

Índice

| | |
|---|------|
| PORTADA | i |
| Informe de originalidad | ii |
| Autoridades universitarias | iii |
| Conformidad del asesor | iv |
| Dedicatoria..... | v |
| Agradecimiento | vi |
| Declaratoria de autenticidad | vii |
| Índice | viii |
| RESUMEN..... | xi |
| ABSTRACT | xii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 13 |
| II. METODOLOGÍA | 32 |
| 2.1. Enfoque, tipo..... | 32 |
| 2.2. Diseño de investigación | 32 |
| 2.3. Población, muestra y muestreo | 33 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos | 35 |
| 2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información | 37 |
| 2.6. Aspectos éticos en investigación..... | 37 |
| III. RESULTADOS | 39 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 49 |
| V. CONCLUSIONES..... | 53 |
| VI. RECOMENDACIONES | 54 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 55 |
| ANEXOS | 60 |
| Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información | 60 |

| | |
|--|----|
| Anexo 2: Ficha técnica | 64 |
| Anexo 3: Operacionalización de variables | 85 |
| Anexo 4: Carta de presentación..... | 87 |
| Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos | 89 |
| Anexo 6: Consentimiento informado | 91 |
| Anexo 7: Asentimiento informado | 93 |
| Anexo 8: Constancia de aplicación | 95 |
| Anexo 9: Matriz de consistencia | 97 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Población | 34 |
| Tabla 2 Validez de los instrumentos | 36 |
| Tabla 3 Estadísticas de fiabilidad -Método Po-Shen Loh | 36 |
| Tabla 4 Estadísticas de fiabilidad -Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | 36 |
| Tabla 5 Uso del método Po-Shen Loh..... | 39 |
| Tabla 6 Uso del método Po-Shen Loh, por dimensiones | 40 |
| Tabla 7 Nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas | 41 |
| Tabla 8 Nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, por dimensiones | 42 |
| Tabla 9 Prueba de normalidad | 43 |
| Tabla 10 Método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | 44 |
| Tabla 11 Método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | 45 |
| Tabla 12 Método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | 46 |
| Tabla 13 Método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | 47 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito determinar la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. El estudio fue de tipo aplicado, orientado bajo un método de investigación cuantitativo de diseño no experimental de corte transversal a nivel correlacional. La población estuvo comprendida por todos los estudiantes matriculados de 4° y 5° grado de nivel secundario de las instituciones educativas N°0350 y CRFA Sanango, y como muestra se seleccionaron a 60 estudiantes, por lo cual se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Para el recojo de datos se utilizó como técnica la encuesta mediante la aplicación de dos cuestionarios como instrumentos. En el apartado de resultados, se llegó a evidenciar que la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y las dimensiones del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas: completa ($\rho = .771$), incompleta ($\rho = .745$) y pura ($\rho = .723$) pues en todos los casos la Sig. fue menor a .05. Se concluye que la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas es significativa porque la Sig. fue menor a .05, y el coeficiente de correlación demostró que la relación fue positiva muy alta ($\rho = .986$).

Palabras clave: Aprendizaje, ecuación, método de aprendizaje, método Po-Shen Loh.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the relationship between the Po-Shen Loh method and the learning of quadratic equations in high school students of educational institutions of Lamas, 2022. The study was of applied type, oriented under a quantitative research method of non-experimental design of transversal cut at correlational level. The population consisted of all the students enrolled in 4th and 5th grade of secondary level of the educational institutions N°0350 and CRFA Sanango, and 60 students were selected as a sample, for which non-probabilistic convenience sampling was used. For data collection, the survey technique was used by applying two questionnaires as instruments. In the results section, it was found that the relationship between the Po-Shen Loh method and the dimensions of learning quadratic equations: complete ($\rho = .771$), incomplete ($\rho = .745$) and pure ($\rho = .723$), since in all cases the Sig. was less than .05. It is concluded that the relationship between the Po-Shen Loh method and the learning of quadratic equations is significant because the Sig. was less than .05, and the correlation coefficient showed that the relationship was very high positive ($\rho = .986$).

Keywords: learning, equation, learning method, Po-Shen Loh method.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la resolución de problemas es una herramienta que promueve a que los estudiantes aprendan, comprendan y organicen sus conocimientos pues su tratamiento, desde una perspectiva de la didáctica, tiene la necesidad de evaluar su función como medio para adquirir mayores conocimientos sobre un tema concreto. En tal sentido, su práctica es importante porque brinda a los estudiantes oportunidades para tener una conexión entre los elementos que lo constituyen y promover la práctica de habilidades para la realización de procedimientos relacionados con el pensamiento y razonamiento con el fin de asegurar que los datos están siendo correctamente analizados, conjeturados y sintetizados (Arteaga-Martínez et al., 2020).

En América Latina, se evidencia que el método de enseñanza es una de las principales deficiencias que conllevan a que los estudiantes tengan un desempeño deficiente debido a que en las instituciones les enseñan a memorizar métodos y fórmulas. Esto limita su capacidad para crear alguna dinámica para fortalecer sus aptitudes de modo que puedan ser aplicados en diferentes contextos (Ann & Graham, 2019). En ese sentido, se percibe que los países de esta región afrontan diversas realidades respecto al desempeño de los estudiantes en el área de matemática puesto que, por un lado, Uruguay y Chile son los países donde los alumnos tienen mejor desempeño dado que se obtuvo una puntuación promedio de 418 y 417 respectivamente. Por otra parte, se reconoce que los países con menor desempeño fueron Panamá y República Dominicana al obtener una puntuación promedio de 353 y 325 respectivamente. Por lo cual resulta indispensable que los organismos competentes adopten estrategias y empleen mecanismos que favorezcan su buen desempeño académico (Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes [UMC], 2020).

En Perú, la evaluación de logros de aprendizaje efectuada dentro del marco de la PISA dio a conocer que el índice de logro “Satisfactorio” de los estudiantes respecto al área de matemáticas fue 9,5%, 11,5%, 14.1% y 17,7% para los años 2015, 2016, 2018 y 2019 respectivamente. Esto pone en manifiesto que, a pesar de que el nivel de satisfacción está incrementando de forma continua con el pasar de los años, aún existen irregularidades que impiden asegurar un desempeño académico óptimo por parte de los

estudiantes. Además, se pudo constatar que el departamento donde los estudiantes alcanzan mayor grado satisfactorio es Tacna con un 38,0%; mientras que los estudiantes del departamento de Loreto tienen menor grado satisfactorio con un 2,2% (UMC, 2019). Pese a ello, se percibe que la educación secundaria en las diferentes regiones presenta resultados alarmantes puesto que, en La Libertad, 9 de cada 10 estudiantes no logran resolver los ejercicios de matemática. Esto da a conocer el déficit educativo que esta región y otras presentan, lo cual representa un gran desafío para el Ministerio de Educación como ente competente (Jara, 2019).

En un contexto local, las instituciones educativas de nivel secundario situadas en la provincia de Lamas no son ajenas a la realidad evidenciada a nivel nacional e internacional debido a que se ha percibido que existen una serie de problemas asociados con el aprendizaje del área de matemática. En efecto, se reconoce que los estudiantes enfrentan diversas dificultades durante el proceso de aprendizaje, principalmente cuando se desarrolla el tema de las ecuaciones cuadráticas, por cuanto al tratar de desarrollar los ejercicios expresan “No entiendo cuando explica el docente”, “No me llama la atención”, “Estoy aburrido”, etc. Así también, los estudiantes consideran que las ecuaciones son muy complejas, lo cual dificulta que puedan asumir una conducta responsable al momento de realizar sus tareas. Igualmente, los docentes manifiestan que existe un bajo grado de participación durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje debido a la falta de atención y comprensión de los estudiantes cuando el docente explica el tema. Por tanto, estos hechos negativos han conllevado a que los estudiantes presenten un rendimiento académico deficiente debido a que obtienen notas reprobatorias, esto presuntamente por la falta de aplicación de métodos de enseñanza innovadores por parte de los docentes de tal forma que se capte la atención e interés de los estudiantes, lo cual va a favorecer con la subsanación de las deficiencias descritas anteriormente. Es por ello por lo que se acentúa sobre la necesidad de realizar esta investigación con la finalidad de utilizar el método Po-Shen Loh y determinar su relación con el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas de tal forma que se logre brindar una enseñanza efectiva y apoyar al estudiante para que resuelva ecuaciones cuadráticas sencilla y rápidamente.

Frente a la problemática, se ha planteado como **problema general**: ¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022? Los **problemas específicos** son: ¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022?, ¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022?, ¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022?

El estudio ha sido justificado bajo los siguientes criterios: En cuanto al **valor teórico**, el estudio brindó información clara y coherente sobre la aplicación del método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria, por cuanto ambos aspectos son relevantes para mejorar su rendimiento académico en el área de matemática. Esta mejora requiere que los estudiantes desarrollen de forma óptima cada una de sus competencias a fin de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio. De igual forma, la investigación permitió que los estudiantes y profesionales en docencia conozcan este método y lo apliquen como estrategia sencilla para solucionar las ecuaciones de segundo grado, lo cual conlleva a que el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula se lleve a cabo de forma efectiva.

Por otra parte, respecto a las **implicancias prácticas**, el estudio contribuyó con la solución de deficiencias e irregularidades presentadas en las instituciones educativas de nivel secundario de la provincia de Lamas, donde los estudiantes afrontan inconvenientes para llevar a cabo sus sesiones de aprendizaje y tareas académicas asociadas al tema de ecuaciones cuadráticas. Por lo cual se buscó destacar la importancia y pertinencia del método Po-Shen Loh, además de determinar su relación con el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de tal forma que pueda ser correctamente aplicado a favor de los estudiantes con el propósito de reducir las deficiencias presentadas durante un periodo concreto y alcanzar el nivel de aprendizaje esperado.

En lo que refiere a la **utilidad metodológica**, el estudio proporcionó un aporte metodológico a través de la elaboración de dos cuestionarios que pueden ser empleados por otros investigadores para evaluar la aplicación del método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas dentro de su contexto de estudio. Para ello, resultó indispensable que ambos instrumentos se sometieran a una revisión para asegurar la validez y confiabilidad de estos para el recojo de información clara, coherente y verídica sobre la problemática evidenciada en un entorno determinado. De la misma forma, el estudio resultó útil desde una perspectiva metodológica en la medida en la que pueda ser empleada como una guía o antecedente para el desarrollo de futuras investigaciones sobre el tema tratado.

Por consiguiente, el **objetivo general** del estudio fue: Determinar la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Cuyos **objetivos específicos** fueron: Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022.

Además, se ha planteado como **hipótesis general**: H_1 : La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa. H_0 : La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, no es significativa. Las **hipótesis específicas** son: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa. La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de

Lamas, 2022, es significativa. La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa.

En los siguientes párrafos, se detallan los estudios previos que se asocian con el tema de estudio. En un **ámbito internacional**, Duque (2019) en su estudio denominado: Incidencia de la metodología gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, en el décimo año EGB, de la Unidad Educativa Municipal Calderón, del Distrito Metropolitano de Quito, en el año lectivo 2018-2019. Universidad Central del Ecuador, Ecuador. Referente al marco metodológico, la investigación fue cuantitativa de tipo cuasi experimental a nivel correlacional, la población y muestra estuvo constituida por 79 alumnos, se tuvo que emplear como técnica el interrogatorio mediante su instrumento la prueba estandarizada. Conclusión: La metodología índice de forma positiva en el rendimiento académico respecto a la enseñanza de ecuaciones cuadráticas incompletas y en el proceso de enseñanza-aprendizaje dado que la diferencia fue 0,53 y 0,77 de forma respectiva. En efecto, la metodología tiene una incidencia directa y positivamente en el proceso de aprendizaje-enseñanza del concepto, cualidades y desarrollo de las ecuaciones cuadráticas en vista que se ha percibido mayor interés y motivación por parte de los estudiantes en la realización de las sesiones de aprendizaje pues se tuvo una leve diferencia de 0,38.

Asimismo, Estrada (2019) en su estudio denominado: Influencia del uso del software educativo “Desmos Calculadora Gráfica”, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones y funciones cuadráticas, en el décimo año de Educación General Básica, del Colegio Municipal “Fernández Madrid”, en el año lectivo 2018-2019. Universidad Central del Ecuador, Ecuador. En lo que concierne al marco metodológico, la investigación fue cuantitativa de tipo documental y cuasi experimental a nivel correlacional, la población estuvo constituida por todos los estudiantes del centro educativo y la muestra por 75 estudiantes, se tuvo que emplear como técnica el interrogatorio mediante su instrumento la prueba estandarizada. Conclusión: La evaluación diagnóstica permite deducir que los grupos implicados tienen igual nivel de prerrequisitos que deben ser cumplidos para dar inicio al desarrollo de las ecuaciones de segundo grado. Por otro lado, la evaluación formativa dio a conocer que el grupo que

empleó el software tuvo un mejor desempeño académico en comparación con el otro grupo. Por tanto, el uso del software influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones y funciones cuadráticas debido a que el valor de Z_c fue 1,30, siendo este menor al Z_t de 1,96 ($Z_t < Z_c$).

Además, Acosta (2017) en su estudio denominado: Fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la función cuadrática en el marco del modelo de Van Hiele utilizando Geogebra en los estudiantes del grado noveno del Instituto Técnico Municipal Los Patios. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia. En lo que concierne al marco metodológico, la investigación fue cualitativa, la población estuvo constituida por todos los estudiantes del grado noveno y la muestra por 35 estudiantes, se tuvo que emplear como técnicas los datos fotográficos, observación directa, grabaciones, pre y postest a través de sus instrumentos fichas de análisis, guía de observaciones y fichas de pre y post test. Conclusión: El modelo de razonamiento de Van Hiele compuesto por la función cuadrática, así como las características y elementos de esta función, permitieron que los participantes puedan potencializar sus habilidades. Por tal motivo, se llega a deducir que el proyecto función cuadrática en el marco del modelo de Van Hiele utilizando Geogebra en los estudiantes sea considerado como una propuesta innovadora en vista de que favorece con el óptimo desempeño de estos durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

En un entorno **nacional**, Córdor (2019) en su investigación denominada: Aplicación del método heurístico de George Polya en el aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa 1128 San Luis UGEL N°07 distrito de San Luis -2017. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú. En cuanto al marco metodológico, la investigación fue aplicada con diseño experimental, la población estuvo constituida por 122 alumnos de nivel secundario y la muestra por 30, se tuvo que emplear como técnica el pre y postest a través de su instrumento la ficha del pre y postest. Conclusión: La aplicación del método heurístico de George Polya influye significativamente en la capacidad de matematizar (T -calculado= -4,911), comunicar y representar ideas matemáticas (T -calculado= -3,134), elaborar y usar estrategias matemáticas (T -calculado= -3,696) y razonar-

argumentar para generar ideas matemáticas ($T\text{-calculado} = -3,825$), por tanto, en todos los casos se cumplió con el supuesto ($T\text{-calculado} < T\text{-crítico}$). En ese sentido, se deduce que este método influye significativamente en el aprendizaje del área de matemática porque ($T\text{-calculado} = -7,482 < T\text{-crítico} = -2,002$).

Asimismo, Rimachi (2019) en su investigación denominada: Uso del Geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria. Universidad Nacional del Altiplano, Perú. En lo que refiere al marco metodológico, la investigación fue experimental con diseño cuasi experimental, la población y muestra estuvo constituida por 52 alumnos, se tuvo que emplear como técnica la evaluación a través de su instrumento la prueba de entrada y salida. Conclusión: Inicialmente, el desempeño de los estudiantes del grupo control y experimental respecto a la resolución de ecuaciones cuadráticas fue deficiente en un 65% y 50% respectivamente. No obstante, después de haber empleado el software, se ha evidenciado una mejora del desempeño de los estudiantes del grupo control (regular = 58%, bueno = 27%) y grupo experimental (regular = 42%, bueno = 31%). En ese sentido, la utilización del software tiene un efecto positivo en la resolución de problemas de ecuaciones de segundo grado debido a que permite que los docentes participen directamente a través de la aplicación de estrategias didácticas, lo cual conlleva a que los alumnos presenten una mejora notable en su proceso de aprendizaje.

Además, Apaza y Gamarra (2018) en su investigación denominada: Influencia del uso de herramientas algebraicas y geométricas del Geogebra para mejorar el aprendizaje en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Cornejo Acosta, Cayma -2017. Universidad Católica de Santa María, Perú. Respecto al marco metodológico, la investigación fue aplicada con diseño cuasi experimental, la población estuvo constituida por los estudiantes de 3° grado de nivel secundario y la muestra por 18 alumnos, se tuvo que emplear como técnica las sesiones de aprendizaje a través de su instrumento las fichas de evaluación. Conclusión: Las herramientas algebraicas y geométricas no influyen en el desarrollo de la capacidad de matematizar situaciones ($p\text{-valor} > 0.05$). Por otro lado, las herramientas influyen en el desarrollo de la capacidad

de comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y utilizar estrategias en un sistema de ecuación, y razonar y argumentar ideas matemáticas en vista de que (p -valor < 0.05). Por esa razón, se deduce que estas herramientas influyen de forma significativa en la mejora del proceso de aprendizaje debido a que p -valor = 0,000 (< 0.05).

Para terminar, en un entorno **local**, Fernandez (2019) en su estudio denominado: Estilos de aprendizaje y su relación con el nivel de rendimiento académico de los alumnos del primer año de secundaria de la I.E. Santo Toribio. Rioja 2018. Universidad César Vallejo, Perú. En relación con el marco metodológico, la investigación fue no experimental con diseño descriptivo-correlacional, la población estuvo constituida por 100 alumnos de 1° grado de nivel secundario y la muestra por 79 alumnos, se tuvo que emplear como técnica la encuesta a través de su instrumento el cuestionario. Conclusión: Se reconoce que el estilo de aprendizaje que predomina en los estudiantes es reflexivo en un 44% dado que reúnen información para que su análisis permita elaborar una conclusión sólida. Por otra parte, se deduce que el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemática es regular en un 42%, bueno en un 39% y malo en un 19%, esto demuestra que existen deficiencias que se deben subsanar con el propósito de asegurar un buen rendimiento académico. Existe una relación positiva alta entre las variables dado que el p -valor fue 0.000 (p -valor < 0.05) y $\rho = ,741$, lo cual demuestra que el grado de relación es equivalente a un 54,91%.

Del mismo modo, Chujutalli (2017) en su estudio denominado: Relación entre el esfuerzo escolar y los resultados de la evaluación censal de los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa 0604 de la comunidad Alto Progreso 2016. Universidad César Vallejo, Perú. En relación con el marco metodológico, la investigación fue no experimental con diseño correlacional, la población estuvo constituida por 64 alumnos de 1° a 5° de secundaria y la muestra por 11 alumnos, se tuvo que emplear como técnica la encuesta y el análisis documental a través de sus instrumentos el cuestionario y la guía de análisis. Conclusión: El refuerzo escolar para mejorar el aprendizaje tiene una relación significativa y positiva con las dimensiones de la evaluación de los estudiantes por cuanto el p -valor fue 0,001 y 0,007 respectivamente, siendo en ambos casos menores a 0.05; además, se reconoce que los valores de

correlación fueron ($r=0,825, 0,716$) para cada dimensión, lo cual deja en evidencia que el grado de relación fue 68,06% y 51,27%, demostrando de este modo un menor grado de relación con la evaluación del área de matemática. Por tal motivo, las variables se relacionan de forma directa y positiva en un 14,90% debido a que ($p\text{-valor} < 0.05$; $r=0,386$).

Además, Terrones (2017) en su estudio denominado: Uso de situaciones didácticas para el logro de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria. Universidad César Vallejo, Perú. En relación con el marco metodológico, la investigación fue experimental con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental de tipo descriptivo-comparativo, la población estuvo constituida por 240 alumnos de ocho secciones del 1° grado y la muestra por 30 alumnos de la sección “A”, se tuvo que emplear como técnica la prueba escrita a través de su instrumento la ficha de prueba. Conclusión: Las situaciones didácticas ha tenido un efecto significativo en el desarrollo de la capacidad matematizar situaciones por cuanto ($T\text{-calculado} = -22,62$), comunicar y representar pensamientos matemáticos ($T\text{-calculado} = -26,55$), razonar y argumentar ideas matemáticas ($T\text{-calculado} = -29,86$), y elaborar y utilizar estrategias ($T\text{-calculado} = -31,96$), cumpliendo con el supuesto ($T\text{-calculado} < T\text{-crítico}$). En función a ello, estas situaciones tienen un efecto significativo en el logro de competencias matemáticas en los estudiantes porque ($T\text{-calculado} = -52,63 < T\text{-crítico} = \pm 1,6991$) y esto permite deducir que las situaciones didácticas favorecen al desarrollo y potencialización de estas.

Por otro lado, con respecto a las **bases teóricas** científicas, para la variable **Método Po-Shen Loh**, es un mecanismo que facilita la resolución de las ecuaciones cuadráticas a través del desarrollo de ciertas operaciones concretas. En ese sentido, brinda una prueba simple de la fórmula cuadrática, lo cual conlleva a que sea considerado como un método efectivo y natural para la resolución de una ecuación cuadrática general (Redacción Ecuaciones.online, 2020). Es considerada como una herramienta práctica, sencilla y fácil que se utiliza con la finalidad de dar a conocer a los estudiantes sobre el modo en el que se va a desarrollar una ecuación. Por tanto, se reconoce que esta herramienta busca brindar facilidades para que los estudiantes calculen con facilidad los valores de las ecuaciones sin necesidad de que se recuerde de forma exacta la fórmula

aplicable (Tonapi, 2022). Es un método general que no requiere que los estudiantes recuerden ninguna fórmula en vista de que la solución adquiere un potencial para desmitificar la fórmula cuadrática de tal forma que logre facilitar su desarrollo. En tal sentido, el enfoque de este método permite resolver un problema matemático de una ecuación intuitivamente y, a pesar de ello, el uso de esta técnica no es enseñada de forma amplia (Christison, 2020).

Siguiendo con el contenido conceptual, este método innovador no requiere que utilice la fórmula que usualmente se emplea para resolver la ecuación de segundo grado. Además, se reconoce que esta fórmula el cuadrado del binomio, donde tras su desarrollo va a cuadrar el término cuadrático y lineal, pero puede resultar diferente con el término independiente, el cual será equivalente a " $b^2/4$ " en aquellos casos en los cuales tuvo que haber salido " c ", y para su solución se tiene que restar y sumar " c " (Del Río, 2020). Esta fórmula fue descubierta por Po-Shen Loh y es empleada como reemplazo de la fórmula cuadrática para el cálculo y resolución de una ecuación de segundo grado, es decir, las ecuaciones expresadas con el número dos como exponente mayor: x^2+Bx+C . Así pues, este método reconoce dos formas de solución (R y S), donde se puede factorizar la ecuación y reescribirla así: $(x-R)(x-S)$, para proceder con la factorización al encontrar dos números cuya sumatoria deberá ser equivalente a B y producto sea C, resultando esta igualdad: $R+S=-B$; $R.S=C$ (Arias, 2019). Es una metodología que permite resolver una ecuación de segundo grado, por tal razón, es denominada también como alternativa o mecanismo a la derivación, algoritmo y exposición usual para solucionar ecuaciones cuadráticas, la cual se presentan como mayor incógnita un exponente equivalente a 2; en ese sentido, suele ser considerada como una práctica que está constituida por diversos elementos (Camacho, 2021).

Con respecto a la **importancia** del método Po-Shen Loh, Yuan & Po-Shen (2022) mencionan que este método planteado por el matemático Po-Shen Loh en donde se emplea la percepción de dos raíces cuadráticas de una ecuación cuadrática permite desarrollar de forma sencilla la ecuación sin derivar de las mismas. Por tanto, la importancia de este método radica en que permite simplificar la resolución de las ecuaciones de segundo grado, lo cual favorece en gran medida en el proceso de

aprendizaje de los estudiantes pues experimentan mayor motivación para desarrollar sus ejercicios matemáticos.

En cuanto a las **características** del método Po-Shen Loh, El método Po-Shen Loh se caracteriza principalmente por la facilidad que proporciona a los estudiantes para la resolución de ecuaciones de segundo grado puesto que, al ser práctico, resulta pertinente para el desarrollo de sesiones de aprendizaje que involucren ecuaciones. En ese sentido, es certero señalar que las ecuaciones tienen variaciones sistemáticas en función a su grado de complejidad de modo que se puedan establecer secuencias en las actividades que deben desarrollarse con la finalidad de solucionar progresivamente los ejercicios matemáticos (Redacción Ecuaciones.online, 2020).

Con respecto a los **aspectos para tener en cuenta en la aplicación de métodos matemáticos**, Moreno y Juárez (2015) precisan que resulta esencial que los estudiantes y docentes tengan en cuenta ciertos criterios o aspectos al momento de aplicar métodos matemáticos, entre los principales destacan los siguientes: Competencia: Hace referencia a la habilidad para emplear y asociar los valores numéricos, operaciones, símbolos, etc., para la producción e interpretación de información matemática de tal forma que resuelvan ejercicios de regularidad, equivalencia y cambio. Capacidades: Está referido a aquellas cualidades o atributos que adquiere el estudiante durante el desarrollo de acciones u operaciones de carácter matemático como la construcción y dominio de tal forma que argumenten afirmaciones respecto a la relación de cambio y equivalencia. Desempeño: Hace referencia al proceso de evaluación que se realiza en función al nivel de conocimiento que posee el estudiante dado que debe obtener una calificación positiva en la evaluación y lograr sus objetivos de modo que pueda justificar los procesos para la resolución de ecuaciones cuadráticas utilizando sus aptitudes.

En lo que se refiere a la **evaluación del Método Po-Shen Loh**, las dimensiones que se tuvieron en cuenta para evaluar el Método Po-Shen Loh en el ámbito de investigación fueron los descritos a continuación: **Ecuación cuadrática**: Es aquella operación que, después de haber sido simplificada, presenta como exponente mayor al número 2. Por

tanto, se reconoce que para cualquier ecuación cuadrática o de segundo grado de tipo $(ax^2 + bx + c = 0)$, la solución es dada por:

$$X_1 = -b/2 + u$$

$$X_2 = -b/2 - u$$

Donde “u” es un número que se debe determinar. Para evaluar la aplicación del método, se deberá evaluar las siguientes actividades consideradas como indicadores: Identifica la forma $ax^2+bx+c=0$. Identifica cada uno de los términos. Identifica el coeficiente del término cuadrático. Aplica la ley de signos en la multiplicación. Calcula el centro del término lineal.

La siguiente dimensión es la **multiplicación**: Es aquella operación donde se tiene que sumar el mismo número por las veces que señala el otro número. En ese sentido, se debe multiplicar entre sí las soluciones e igualar al valor del coeficiente independiente de la ecuación cuadrática:

$$((-b/2) + u) ((-b/2) - u) = c$$

De acuerdo con ello, para evaluar la aplicación del método, se deberá proceder con la evaluación de las siguientes actividades consideradas como indicadores: Precisa la variable “u”. Identifica la diferencia de cuadrados. Iguala la diferencia de cuadrados con el término independiente.

La tercera dimensión es **la resolución**, hace referencia al proceso a través del cual se da solución a un ejercicio matemático planteado. Por tal motivo, en base a tal premisa, se reconoce que se resuelve la ecuación al encontrar el valor de u:

$$(-b/2)^2 - u^2 = c \leftrightarrow u = \pm\sqrt{(-b/2)^2 - c}$$

Para evaluar la aplicación de este método, se tiene que proceder con la evaluación de las siguientes actividades consideradas como indicadores: Multiplica la diferencia de cuadrados. Separa los términos semejantes. Aplica la propiedad de la radicación. Calcula los dos valores.

La cuarta dimensión es la **sustitución**, es aquel proceso por medio de la cual se resuelve una ecuación por cuanto toma una ecuación y encuentra una expresión para una variable en términos de otra variable para que, posteriormente, la expresión sea sustituida por la variable en una segunda ecuación. Se debe seleccionar la solución de la raíz positiva y sustituirla:

$$X_1 = -b/2 + c \text{ y } X_2 = -b/2 - c$$

Para evaluar la aplicación de este método, a fin de que sea posible su resolución, se tendrá que llevar a cabo la evaluación de las siguientes actividades consideradas como indicadores: Determina la raíz X_1 , Determina la raíz X_2 , Calcula las raíces X_1 y X_2 .

En lo que se refiere a la variable **aprendizaje de ecuaciones cuadráticas**, Pereyra (2020) asevera que está constituido por acciones y actividades que permiten adquirir información y conocimiento sobre los pasos que se debe seguir para despejar de forma rápida y fácil el valor incógnito, por tanto, este proceso potencializa las capacidades y destrezas matemáticas de los estudiantes. Además, se reconoce que una ecuación cuadrática es aquella que, después de haber sido reducida, el mayor grado del monomio es 2. Puede expresarse así:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Donde: x representa a la variable y los valores “a”, “b” y “c” son números reales; de la misma manera, $a \neq 0$. Asimismo, “a” es el coeficiente cuadrático, “b” es el coeficiente lineal y “c” es el término independiente.

Asimismo, es el proceso a través del cual se adquiere conocimientos relevantes sobre la forma en la que debe ser desarrollada una ecuación que tiene como mayor exponente al número 2 y la solución es un valor que satisface la ecuación, cuyo propósito es simplificar y desarrollar la ecuación y encontrar los valores de la incógnita de modo que estos puedan ser correctamente interpretados (Zambrano et al., 2019). Está compuesto por una serie de acciones por medio de la cual el docente brinda orientación a los estudiantes sobre las operaciones que debe efectuar para resolver un problema de ecuación expresado algebraicamente donde se busca conocer el valor de la variable o incógnita. En ese sentido, estas acciones tienen como propósito reducir las limitaciones

e inconvenientes que manifiestan los estudiantes por medio de errores en el proceso de aprendizaje de esta ecuación (Acosta et al., 2017).

Por otro lado, es una acción por medio de la cual cualquier individuo puede asimilar información sobre la resolución de un polinomio, el mismo que puede ser interpretado de forma gráfica por una parábola y puede tener como máximo dos formas de ser solucionadas: teniendo en consideración solamente a los valores numéricos reales se obtiene dos, una o ninguna forma para que puedan ser resueltas (Pereyra, 2020b). Se encuentra representado por el procedimiento que permite modificar y adquirir aptitudes sobre la forma de resolver una ecuación que tiene el cuadrado de un valor desconocido, es decir, no debe tener un exponente mayor a 2. Este procedimiento permitirá solucionar la ecuación y elaborar la interpretación correspondiente por su desarrollo, la misma que tiene que llevarse a cabo previo análisis de los datos presentados (Agurto et al., 2018). Es el proceso que facilita la resolución de las ecuaciones de segundo grado a través de la aplicación de diversos métodos o formas, donde una de las más representativas es por medio de la suma del resultado de la raíz cuadrada y la otra es mediante la resta. Por tanto, en caso de que el radicando de la raíz cuadrada sea negativo, se deduce que la resolución de la ecuación no es posible (Kim et al., 2022).

Con respecto a la **importancia** del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, de acuerdo con lo referido por Rimachi (2019), el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas permite desarrollar las capacidades de las personas y favorecen la resolución de los problemas cotidianos. En ese sentido, para garantizar que este proceso se efectúe apropiadamente es fundamental que los docentes utilicen una serie de métodos y programas, dentro del marco del uso de recursos didácticos, con el propósito de facilitar el análisis y comprensión de los ejercicios presentados de modo que los estudiantes sigan los pasos que les permita encontrar el valor de la incógnita y asegurar la comprensión íntegra de su significado, lo cual fue determinante para hacer frente a los problemas que se presentan.

Con respecto a **soluciones de una ecuación**, en concordancia con lo señalado por Moraleda y Llanos (2019), la solución de una ecuación está representada por un valor

que puede ser tomado por una incógnita, de modo que al sustituirlo en una ecuación permite una igualdad. En base a su solución, las ecuaciones pueden clasificarse de la siguiente forma: Compatible: En aquellos casos en los cuales la ecuación puede ser resuelta. Puede ser compatible determinada cuando la cantidad de soluciones es finita; mientras que, cuando la cantidad de soluciones es infinita, se presenta una ecuación compatible indeterminada. Incompatible: También suele ser conocida como imposible y se presenta en aquellos casos en los cuales la ecuación no puede ser resuelta debido a que no tiene solución.

En lo que se refiere a los **métodos de resolución de ecuaciones cuadráticas**, Bello (2004) asevera que los métodos usuales a través de los cuales se puede resolver las ecuaciones cuadráticas son los siguientes: **Por factorización**: Las ecuaciones deben ser resueltas teniendo en cuenta condiciones específicas con el propósito de lograr su finalidad, estas condiciones son las siguientes: El coeficiente del primer término debe ser equivalente a 1. El término primero debe ser cualquier letra elevada a 2. El término segundo debe ser la misma letra elevada a 1, donde el coeficiente puede tener un valor positivo o negativo. El término tercero debe ser independiente de la letra del primer y segundo término, puede tener un valor positivo o negativo. **Fórmula cuadrática**: Las ecuaciones deben ser resueltas utilizando una fórmula cuadrática, para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes valores:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Se debe tener en cuenta los siguientes puntos: Cuando $b^2 - 4ac$ es positivo, las raíces son reales y desiguales. Cuando $b^2 - 4ac$ es igual a 0, las raíces son reales e iguales. Cuando $b^2 - 4ac$ es negativo, las raíces son imaginarias y desiguales.

Completación de cuadrados: Para completar el cuadrado resulta necesario efectuar los siguientes procesos: Escribir la ecuación con los valores ordenados de forma descendente a la izquierda y las constantes a la derecha. El coeficiente del término cuadrado debe ser diferente a 1, por lo cual se debe dividir cada término entre ese número. Sumar al cuadrado de la mitad del coeficiente del término de primer grado en

ambas partes. Escribir a la izquierda un binomio cuadrado perfecto. Desarrollar la raíz cuadrada para proceder a resolver la ecuación.

En cuanto a los **principales inconvenientes que presentan los estudiantes durante el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas**, Tanu et al. (2020) infieren que la principal limitación o inconveniente que presentan los estudiantes durante el aprendizaje está relacionado con la ausencia de uso de nuevas tecnologías. En ese sentido, estos recursos exigen el estudio y análisis detallado del plan curricular, organización del entorno de estudio, experiencia y formación de los docentes. En ese sentido, la enseñanza tradicional debe ser sustituida por el uso de herramientas y mecanismos que permitan trabajar haciendo uso de una función novedosa para que se exploren nuevas ideas. En ese sentido, Bejarano y Guerrero (2021) enfatizan en que el uso de herramientas tecnológicas y la aplicación de ciertos métodos favorece en gran medida a que los estudiantes tengan mayor motivación e interés para desarrollar asertivamente las sesiones de aprendizaje y resolver los ejercicios. Por otro lado, Alpízar et al. (2019) revelan que las principales dificultades e inconvenientes que presentan los estudiantes se asocian con el manejo de las definiciones, contenido y procesos que se siguen al momento de elaborar una tarea; además, están aquellos que se origina por la carencia de un forma de pensar flexible y adaptable a diversas circunstancias; igualmente, aquellos errores que se deben a un cálculo incorrecto o accidental.

En lo que respecta a las **estrategias didácticas que facilitan el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas**, Fitri et al. (2019) sostienen que, desde una percepción generalizada, estas estrategias están referidas a los procesos que se siguen para incentivar la consecución de aprendizajes significativos. De igual modo, fomenta la idea de que para brindar información clara y coherente a los estudiantes es indispensable que los docentes aprendan de forma previa y enseñen de modo estratégico el contenido de la currícula. De igual manera, para poner a prueba tales estrategias resulta necesario utilizar materiales o recursos didácticos específicos durante el desarrollo del proceso de aprendizaje para que se asegure su buen rendimiento.

Para la **evaluación del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas**, las dimensiones que se tuvieron en cuenta para evaluar el Método Po-Shen Loh en el ámbito de investigación fueron los descritos a continuación: **Completa:** Se presenta en aquellos casos en los cuales el coeficiente no es nulo y se presenta así: $ax^2 + bx + c = 0$; $\forall \epsilon \mathbb{R}$, considerando que “a”, “b” y “c” son números divergentes de cero. Se debe tener en cuenta los aspectos mencionados a continuación: **General:** Se presenta en aquellos casos en los cuales la ecuación usa en el término primero un número mayor a 1; se representa de la siguiente manera:

$$ax^2 + bx + c = 0; \forall \epsilon \mathbb{R} > 1$$

De igual manera, se expone sobre la siguiente, **Particular:** Se presenta en aquellos casos en los cuales el coeficiente del término de la variable va a ser representado por un valor equivalente a 1; se presenta de la siguiente manera:

$$ax^2 + bx + c = 0; \forall \epsilon \mathbb{R}, a = 1$$

Para su desarrollo se tendrá que llevar a cabo las siguientes acciones, las mismas que serán consideradas como indicadores: Identifica la forma $ax^2+bx+c=0$. Identifica los coeficientes y la constante. Identifica el método adecuado. Aplica los métodos de soluciones. Calcula las raíces de la ecuación cuadrática.

La segunda dimensión es **Incompleta:** Se presenta en aquellos casos en los cuales el coeficiente “b” y/o “c” son equivalentes a 0, donde la ecuación cuadrática $ax^2 + bx + c$, puede encontrar alguna forma de igualdad: $ax^2 = 0$; $ax^2 + bx = 0$ y $ax^2 + c = 0$. **Binomial o mixta:** En aquellos casos en los cuales el término libre es equivalente a 0 (ax^2 está elevado al cuadrado); entonces, $ax^2 + bx + c = 0; c = 0$; por ejemplo, teniendo en cuenta ello, se puede presentar de la siguiente forma:

$$4x^2 - 5x = 0$$

Para su desarrollo se tendrá que llevar a cabo las siguientes acciones, las mismas que serán consideradas como indicadores: Identifica la forma $ax^2+bx=0$. Identifica los

coeficientes. Factoriza o aplica un producto notable. Iguala a cero los factores resultantes. Calcula las raíces de la ecuación cuadrática.

Como tercera dimensión se encuentra **Pura**: Se presenta en aquellos casos en los cuales el coeficiente de la variable “x” es equivalente a 0; por ejemplo, en la expresión “ ax^2 ” el valor 2 significa que está elevado al cuadrado; en ese sentido, se tiene la siguiente ecuación: $ax^2 + c = 0$. En base a tal premisa, se puede presentar de la siguiente forma:

$$-5x^2 - 1 = 0$$

Para su desarrollo se tendrá que llevar a cabo las siguientes acciones, las mismas que serán consideradas como indicadores: Identifica la forma $ax^2+c=0$. Identifica el coeficiente y el término independiente. Separa los términos semejantes. Aplica la propiedad de la radicación. Calcula las raíces de la ecuación cuadrática.

Para terminar, se encuentra la **definición de términos básicos**: Aprendizaje completo: Hace referencia al proceso a través del cual la resolución de ecuaciones con un coeficiente que no es nulo puede ser desarrollado apropiadamente, siendo indispensable evaluar si alude al tipo general o particular (Díaz et al., 2020).

Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas: Engloba una serie de acciones que permiten despejar los valores incógnitos de una ecuación cuyo máximo exponente está elevado al cuadrado, es decir, es equivalente al número dos (O’Connor & Norton, 2022).

Aprendizaje incompleto: Hace referencia al procedimiento mediante el cual la resolución de ecuaciones con coeficientes equivalentes a cero puede efectuarse correctamente, por lo cual es necesario enfatizar que puede ser binomial o mixta (Shen et al., 2021).

Aprendizaje puro: Está referido al proceso por medio del cual se solucionan las ecuaciones con un coeficiente equivalente a cero, por tanto, se deben ejecutar ciertas acciones específicas de forma adecuada (Zhu & Kaiser, 2022).

Ecuación cuadrática: Es aquella ecuación que se encuentra representada por el dos como mayor exponente y para su resolución resulta necesario aplicar ciertos métodos dependiendo del tipo de ecuación (Sunzu & Lighuda, 2023).

Método Po-Shen Loh: Es un método aplicado para resolver ecuaciones de segundo grado de forma rápida y fácil, y se aplica cuando el coeficiente de la variable elevado al cuadrado sea equivalente a uno (Septian et al., 2020).

Multiplicación: Es la operación matemática que permite adicionar un mismo número las veces señaladas por el otro número, los elementos que forman parte de esta operación se denominan factores, mientras que el resultado es nombrado producto (Areizaga & Booth, 2020).

Resolución: Es la acción mediante la cual se encuentra la solución a un determinado ejercicio u operación matemática con la finalidad de establecer una conclusión o análisis final (Ika & Akbar, 2019).

Sustitución: Es el proceso que aísla en una ecuación uno o dos valores incógnitas para ser sustituidos por otra, su aplicación es favorable cuando la incógnita tiene un valor de coeficiente igual a uno (Scharager et al., 2021).

II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque, tipo

2.1.1. Enfoque de investigación

Enfoque cuantitativo, Pearce & Pons (2019) precisan que este método se caracteriza por requerir la formulación de preguntas a través de la aplicación de las encuestas para el recojo de datos cuantificables de modo que, en función a las respuestas obtenidas, llevar a cabo un análisis estadístico con la finalidad de elaborar conclusiones coherentes con la problemática descrita. En ese sentido, los investigadores aplicaron cuestionarios como parte del proceso investigativo para la evaluación del método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, así como para el recojo de información que permita conocer los hechos problemáticos. Por otro lado, fue necesario emplear un programa estadístico con el propósito de procesar los datos cuantitativos y proceder con la resolución de objetivos.

2.1.2. Tipo de investigación

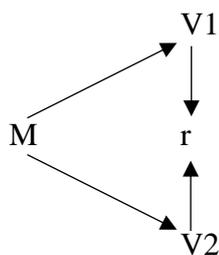
Investigación aplicada, Delgado (2021) refiere que esta investigación busca recoger información clara y precisa sobre las variables con la finalidad de que su medición pueda llevarse a cabo apropiadamente de modo que, posteriormente, favorezca a la resolución de deficiencias específicas e inconvenientes prácticos reales que fueron observados dentro de un entorno. Por consiguiente, los investigadores recopilaron teorías asociadas al método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas con el propósito de contar con información suficiente para su correcta evaluación dentro de la provincia de Lamas. Después, se analizó la problemática percibida con el propósito de plantear acciones de mejora y recomendaciones efectivas ante los hechos negativos acontecidos.

2.2. Diseño de investigación

No experimental de corte transversal a nivel correlacional, en vista de que Halah et al. (2019) mencionan que estos estudios buscan observar, analizar y documentar

los datos obtenidos en función a diversas situaciones acontecidas, sin necesidad de que sean provocadas de forma intencional por los investigadores. Así también, se enfocó en los hechos ocurridos durante un momento específico y demostró la existencia de una relación directa o significativa entre dos elementos o variables. Por tal razón, los investigadores midieron y analizaron el comportamiento natural de la aplicación del método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, es decir, se evaluaron tal y como se presentan dentro de la provincia de Lamas en función a los hechos acontecidos durante el año 2022 para que, posteriormente, se determine la relación que existe entre este método y el aprendizaje, así como con sus dimensiones.

En efecto, el esquema que representó la investigación fue el siguiente:



Donde:

M = Muestra

V1 = Método Po-Shen Loh

V2 = Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas

r = Relación

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

Está representada por el total de sujetos o elementos que están vinculados de forma directa con hechos acontecidos dentro del marco de la problemática objeto de estudio, por tanto, su análisis permite conocer o investigar a profundidad aspectos relevantes asociados con la misma (Dumelle et al., 2022). En tanto, se seleccionó como población a los estudiantes matriculados

de 4° y 5° grado de nivel secundario de la Institución Educativa N°0350 y CRFA Sanango, las cuales se encuentran situadas en los centros poblados de Sanango y Alianza en la provincia de Lamas.

Tabla 1

Población

| Grado | N° de estudiantes | | Total |
|--------|-------------------|-------------------|-------|
| | I.E. N°0350 | I.E. CRFA Sanango | |
| Cuarto | 59 | 21 | 80 |
| Quinto | 46 | - | 46 |
| Total | 105 | 21 | 126 |

Nota: Registro de Matrícula 2021 -Dirección Regional de Educación San Martín

2.3.2. Muestra

Es el subconjunto o cúmulo representativo de los elementos que constituyen la población. Generalmente, los elementos de la muestra son seleccionados en función a criterios específicos como accesibilidad y pertinencia de modo que facilite y simplifique el desarrollo del estudio (Lakens, 2022). En efecto, la muestra estuvo constituida por 60 estudiantes de la Institución Educativa N°0350 y CRFA Sanango de la provincia de Lamas.

2.3.3. Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia, Stratton (2021) manifiesta que este muestreo permite determinar la cantidad de elementos de la muestra a través del criterio propio de los investigadores, por cuanto son estos quienes teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión seleccionan a los sujetos que deben ser considerados en el proceso de recopilación de datos.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

2.4.1. Técnica

Encuesta, es el listado de interrogantes planteadas de forma directa a una cantidad específica de personas con el propósito de adquirir información y conocer a mayor detalle la perspectiva u opinión que tiene un individuo sobre ciertas cuestiones en las cuales se encuentra involucrado. Es conveniente enfatizar también que cada una de las preguntas de las encuestas contienen escalas o posibles respuestas (Prasad & Narayan, 2019).

2.4.2. Instrumento

Cuestionario, se aplicaron dos cuestionarios a 60 estudiantes de nivel secundario de las instituciones educativas. Es así como, el primer cuestionario evaluó el método Po-Shen Loh, estuvo integrado por 15 ítems distribuidos de la siguiente forma: Ecuación cuadrática (Ítem 1 al 5), Multiplicación (Ítem 6 al 8), Resolución (Ítem 9 al 12) y Sustitución (Ítem 13 al 15). Por otra parte, el segundo cuestionario evaluó el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, estuvo integrado por 15 ítems distribuidos de la siguiente forma: Completa (Ítem 1 al 5), Incompleta (Ítem 6 al 10) y Pura (Ítem 11 al 15). Las respuestas fueron preestablecidas por la escala de Likert para ambos cuestionarios, y fueron: (1) Nunca, (2) Casi nunca, (3) A veces, (4) Casi siempre y (5) Siempre.

2.4.3. Validez

Para otorgar validez a los instrumentos fue fundamental contar con la participación de 3 profesionales con conocimiento sobre el tema a tratar de tal manera que puedan constatar que los cuestionarios poseen las cualidades metodológicas requeridas para ser debidamente aplicados dentro de la realidad estudiada.

Tabla 2*Validez de los instrumentos*

| | Especialista | Opinión |
|---|-----------------------------------|----------------------|
| Método Po-Shen Loh | Mg. Rister Barrera Ruiz | Muy adecuado |
| | Mg. Consuelo Soledad Díaz Chillón | Muy adecuado |
| | Dr. Gustavo Ramírez García | Bastante adecuado |
| Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | Mg. Rister Barrera Ruiz | Muy adecuado |
| | Mg. Consuelo Soledad Díaz Chillón | Muy adecuado |
| | Dr. Gustavo Ramírez García | Muy adecuado |

Nota: Fichas de validación (Anexo 3)

2.4.4. Confiabilidad

Para proporcionar confiabilidad a los cuestionarios se tuvo que efectuar un cálculo del índice de Alfa de Cronbach; por tanto, para ello se tuvo que llevar a cabo el procesamiento de los datos obtenidos de la prueba piloto en el programa estadístico SPSS 28.

Tabla 3*Estadísticas de fiabilidad -Método Po-Shen Loh*

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,890 | 15 |

Nota: SPSS 28 (Anexo 3)

Tabla 4*Estadísticas de fiabilidad -Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas*

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,793 | 15 |

Nota: SPSS 28 (Anexo 3)

En función a las tablas presentadas con anterioridad, se reconoce que los índices de confiabilidad obtenidos fueron equivalentes a ,890 y ,793

respectivamente, los cuales fueron correspondientes a los cuestionarios que evaluaron el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

En lo que respecta al procesamiento de datos, inicialmente se efectuó el recojo de datos cuantitativos por medio de la aplicación de los cuestionarios a 60 estudiantes matriculados, cuyas respuestas fueron representadas por un número específico con el propósito de elaborar una base de datos clara y ordenada. Para su realización pertinente se tuvo que utilizar el programa Microsoft Excel.

Por otro lado, para el análisis de datos se utilizó el método de la estadística inferencial, las hipótesis planteadas fueron puestas a prueba a través del método estadístico con la finalidad de contar con sustento para aceptarla o rechazarla. De igual manera, para determinar en qué grado se relacionan las variables se identificó el valor del coeficiente de correlación (Pearson o Spearman), en función a la prueba de normalidad realizada de forma previa. Para su debida ejecución se utilizó el programa estadístico SPSS 28.

2.6. Aspectos éticos en investigación

La investigación fue elaborada y presentada teniendo en cuenta las precisiones y lineamientos establecidos por la Guía de Redacción y Presentación del Proyecto e Informe de Tesis -Pregrado de la Universidad Católica de Trujillo de tal forma que se mantenga la uniformidad de los trabajos investigativos. Así también, para el citado y referenciación de la información teórica y/o bibliográfica extraída de otras fuentes se emplearon las Normas APA 7^a edición.

Además, se tuvo en cuenta los valores y principios éticos de la investigación como No maleficencia, por cuanto se evitó ejecutar acciones que puedan representar un riesgo o perjuicio para las instituciones educativas, directores, docentes, alumnos y público en general. Beneficencia, por cuanto contribuyó con la mejora de la realidad a través del planteamiento de recomendaciones después de

haber finalizado con la realización del trabajo investigativo. Respeto, por cuanto se solicitó autorización previa a las instituciones educativas de la provincia de Lamas y a las personas que participaron en el llenado de cuestionarios con la finalidad de asegurar su consentimiento informado.

III. RESULTADOS

3.1. Presentación y análisis de resultados

A continuación, se presentan los datos descriptivos que se obtuvieron después de llevar a cabo la aplicación de las encuestas a los estudiantes de las instituciones educativas de la provincia de Lamas, quienes respondieron a cada una de las preguntas y permitieron reflejar lo siguiente:

Tabla 5

Uso del método Po-Shen Loh

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Inadecuado | 3 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| | Regular | 53 | 88.3 | 88.3 | 93.3 |
| | Adecuado | 4 | 6.7 | 6.7 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone datos que reflejan que el uso del método Po-Shen Loh en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, fue regular en función a la perspectiva del 88.3% de los encuestados, adecuado según el 6.7% e inadecuado de acuerdo con el 5.0%. Esta premisa refleja que los estudiantes presentan diversos inconvenientes para utilizar este método durante el desarrollo de las ecuaciones cuadráticas, multiplicación, resolución y sustitución a raíz de diversos factores internos como la ausencia de interés y motivación para aprender matemáticas, así como la falta de comprensión de los temas tratados; por otra parte, en cuanto a los factores externos se encuentra la inaplicación de estrategias que faciliten la resolución de problemas matemáticos a través de este método a pesar de ser considerado como complejo, etc. En ese sentido, estos hechos han limitado que los alumnos empleen de manera efectiva estos métodos durante el desarrollo de las clases.

Tabla 6*Uso del método Po-Shen Loh, por dimensiones*

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Ecuación cuadrática | Inadecuado | 5 | 8.3 | 8.3 | 8.3 |
| | Regular | 49 | 81.7 | 81.7 | 90.0 |
| | Adecuado | 6 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |
| Multiplicación | Inadecuado | 6 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| | Regular | 36 | 60.0 | 60.0 | 70.0 |
| | Adecuado | 18 | 30.0 | 30.0 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |
| Resolución | Inadecuado | 4 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Regular | 37 | 61.7 | 61.7 | 68.3 |
| | Adecuado | 19 | 31.7 | 31.7 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |
| Sustitución | Inadecuado | 5 | 8.3 | 8.3 | 8.3 |
| | Regular | 48 | 80.0 | 80.0 | 88.3 |
| | Adecuado | 7 | 11.7 | 11.7 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone datos que reflejan que el uso del método Po-Shen Loh en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, en su dimensión ecuación cuadrática, fue regular en base al 81.7% de los encuestados, adecuado en función con el 10.0% e inadecuado según el 8.3% porque no se efectúa el procedimiento apropiado para la identificación del término cuadrático ni se aplica de forma efectiva la ley de signos. Por otro lado, respecto a la dimensión multiplicación, el 60.0% mencionan que fue regular, el 30.0% adecuado y el 10.0% inadecuado en vista de que no se iguala correctamente la diferencia de cuadrados y términos independientes. Así también, en cuanto a la dimensión resolución, el 61.7% sostienen que fue regular, el 31.7% adecuado y el 6.7% inadecuado dado que no se multiplica de manera correcta los términos resultantes de las diferencias de

cuadrados ni se calculan los valores de la variable “u”. De la misma forma, en relación con la dimensión sustitución, el 80.0% aseveran que fue regular, el 11.7% adecuado y el 8.3% inadecuado debido a que no se calculan efectivamente los valores de las dos raíces X_1 y X_2 .

Tabla 7

Nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Bajo | 4 | 6.7 | 6.7 | 6.7 |
| | Medio | 55 | 91.7 | 91.7 | 98.3 |
| | Alto | 1 | 1.7 | 1.7 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone datos que reflejan que el nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas fue medio desde el punto de vista del 91.7% de los encuestados, bajo según el 6.7% y alto de acuerdo con el 1.7%. Esta premisa refleja que los alumnos presentan una serie de limitaciones que han dificultado que los estudiantes cumplan las metas de aprendizaje previstas para el año escolar, entre las cuales destaca la falta de uso de herramientas y métodos educativos innovadores que capten la atención de los estudiantes y garantice que el dictado de las clases se efectúe de manera efectiva con la finalidad de que los estudiantes adquieran los conocimientos esperados. De acuerdo con ello, estos acontecimientos han suscitado que los alumnos no logren adquirir el nivel de aprendizaje previsto durante el desarrollo de las clases.

Tabla 8*Nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, por dimensiones*

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Completa | Bajo | 8 | 13.3 | 13.3 | 13.3 |
| | Medio | 49 | 81.7 | 81.7 | 95.0 |
| | Alto | 3 | 5.0 | 5.0 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |
| Incompleta | Bajo | 6 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| | Medio | 46 | 76.7 | 76.7 | 86.7 |
| | Alto | 8 | 13.3 | 13.3 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |
| Pura | Bajo | 2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| | Medio | 49 | 81.7 | 81.7 | 85.0 |
| | Alto | 9 | 15.0 | 15.0 | 100.0 |
| | Total | 60 | 100.0 | 100.0 | |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone datos que reflejan que el nivel de aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, en su dimensión completa, fue medio de acuerdo con el 81.7% de los encuestados, bajo según el 13.3% y alto en función con el 5.0% en vista de que no se aplica correctamente los procesos de métodos para resolver ecuaciones cuadráticas y tampoco se calculan adecuadamente las raíces en una ecuación cuadrática. Por otra parte, respecto a la dimensión incompleta, el 76.7% mencionan que el nivel fue medio, el 13.3% alto y el 10.0% bajo por cuanto no identifican efectivamente los coeficientes de una ecuación, ni se igualan a cero los factores resultantes. De igual modo, en cuanto a la dimensión pura, el 81.7% afirman que el nivel fue medio, el 15.0% alto y el 3.3% bajo debido a que no se separan adecuadamente los términos semejantes de una ecuación y tampoco se aplica la propiedad adecuada de la radicación para eliminar el valor del exponente.

3.2. Prueba de hipótesis

Previamente a la prueba de hipótesis, resulta conveniente llevar a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov porque la muestra estuvo representada por 60 sujetos ($M > 50$); en efecto, esta prueba va a permitir conocer la prueba de correlación (rho de Spearman o r de Pearson) que se debe desarrollar para determinar si las variables están asociadas o no.

Tabla 9

Prueba de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Método Po-Shen Loh | .120 | 60 | .031 |
| Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | .118 | 60 | .036 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone que los datos estadísticos de la prueba de Kolmogorov-Smirnov efectuada acredita que las variables no presentan una distribución normal debido a que el valor de Sig. fue .031 (método Po-Shen Loh) y .036 (aprendizaje de ecuaciones cuadráticas) respectivamente, demostrando en ambos casos valores menores a .05. Por tanto, estos valores demuestran que, para determinar que existe o no una relación entre las variables y sus dimensiones, resulta conveniente desarrollar la prueba de correlación de rho de Spearman.

Hipótesis específica 1

H₁: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa.

H₀: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, no es significativa.

Regla de decisión

→ Sig. (bilateral) ≤ .05; se rechaza H₀

→ Sig. (bilateral) > .05; se acepta H₀

Tabla 10

Método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas

| | | | Método Po-Shen Loh | Completa |
|-----------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|----------|
| Rho de Spearman | Método Po-Shen Loh | Coefficiente de correlación | 1.000 | .771** |
| | | Sig. (bilateral) | . | <.001 |
| | | N | 60 | 60 |
| | Completa | Coefficiente de correlación | .771** | 1.000 |
| | | Sig. (bilateral) | <.001 | . |
| | | N | 60 | 60 |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone que los datos estadísticos acreditan la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Esta premisa se encuentra sustentada en el valor de Sig. (bilateral)

equivalente a .000 ($< .05$) y el coeficiente de correlación ($\rho = .771$) que demuestra una relación positiva alta.

Hipótesis específica 2

H₂: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa.

H₀: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, no es significativa.

Regla de decisión

→ Sig. (bilateral) $\leq .05$; se rechaza H₀

→ Sig. (bilateral) $> .05$; se acepta H₀

Tabla 11

Método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas

| | | | Método Po-Shen Loh | Incompleta |
|-----------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|------------|
| Rho de Spearman | Método Po-Shen Loh | Coefficiente de correlación | 1.000 | .745** |
| | | Sig. (bilateral) | . | <.001 |
| | | N | 60 | 60 |
| | Incompleta | Coefficiente de correlación | .745** | 1.000 |
| | | Sig. (bilateral) | <.001 | . |
| | | N | 60 | 60 |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone que los datos estadísticos acreditan la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de

ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Esta premisa se encuentra sustentada en el valor de Sig. (bilateral) equivalente a .000 ($< .05$) y el coeficiente de correlación ($\rho = .745$) que demuestra una relación positiva alta.

Hipótesis específica 3

H₃: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa.

H₀: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, no es significativa.

Regla de decisión

→ Sig. (bilateral) $\leq .05$; se rechaza H₀

→ Sig. (bilateral) $> .05$; se acepta H₀

Tabla 12

Método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas

| | | | Método Po-Shen Loh | Pura |
|-----------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------|
| Rho de Spearman | Método Po-Shen Loh | Coeficiente de correlación | 1.000 | .723** |
| | | Sig. (bilateral) | . | <.001 |
| | | N | 60 | 60 |
| | Pura | Coeficiente de correlación | .723** | 1.000 |
| | | Sig. (bilateral) | <.001 | . |
| | | N | 60 | 60 |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone que los datos estadísticos acreditan la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Esta premisa se encuentra sustentada en el valor de Sig. (bilateral) equivalente a .000 ($< .05$) y el coeficiente de correlación ($\rho = .723$) que demuestra una relación positiva alta.

Hipótesis general

H_1 : La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa.

H_0 : La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, no es significativa.

Regla de decisión

→ Sig. (bilateral) $\leq .05$; se rechaza H_0

→ Sig. (bilateral) $> .05$; se acepta H_0

Tabla 13

Método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas

| | | Método Po-Shen Loh | Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Rho de Spearman | Método Po-Shen Loh | 1.000 | .986** |
| | | Sig. (bilateral) | . |
| | | N | 60 |
| | Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | .986** | 1.000 |
| | | Sig. (bilateral) | <.001 |
| | | N | 60 |

Nota: SPSS 28

Interpretación

La tabla anterior expone que los datos estadísticos acreditan la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022. Esta premisa se encuentra sustentada en el valor de Sig. (bilateral) equivalente a .000 ($< .05$) y el coeficiente de correlación ($\rho = .986$) que demuestra una relación positiva muy alta.

IV. DISCUSIÓN

Previamente a la discusión de los resultados, se considera conveniente precisar que para la resolución de los objetivos se ha determinado los componentes de evaluación del método Po-Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas. Para ello, se seleccionó a Redacción Ecuaciones.online (2020) para el estudio del método definido como un mecanismo a través del cual un estudiante puede desarrollar de manera fácil una ecuación cuadrática mediante operaciones matemáticas simples; por tanto, para evaluar el uso de este método se tuvo que considerar la ecuación cuadrática, multiplicación, resolución, sustitución. En tanto, los resultados descriptivos demostraron que el uso de este método es regular según la perspectiva del 88.3% de los encuestados porque existen una serie de factores internos y externos que impiden el desarrollo efectivo de las operaciones matemáticas por parte de los estudiantes. Los datos expuestos son similares a lo expuesto por Apaza y Gamarra (2018), quienes concluyeron que el uso apropiado y oportuno de ciertas herramientas permite mejorar el desarrollo de las operaciones matemáticas, entre las cuales prevalecen las ecuaciones cuadráticas.

Por otra parte, para estudiar el aprendizaje se ha seleccionado a Pereyra (2020), quien refiere que es el conjunto de procesos cuya ejecución efectiva permite que una persona o grupo de personas adquieran información útil y relevante para desarrollar fácilmente ecuaciones cuadráticas; en ese sentido, para evaluar el nivel de aprendizaje se tuvo en cuenta su clasificación completa, incompleta, pura. Así pues, los resultados descriptivos dieron a conocer que el nivel de aprendizaje fue medio según la perspectiva del 91.7% de los encuestados porque afrontan diversos inconvenientes que impiden la realización continua y efectiva de las sesiones de aprendizaje, por lo cual no se logra alcanzar las metas de aprendizaje previstas. Los datos expuestos son similares a lo expuesto por Rimachi (2019), quien sustenta que el aprendizaje de resolución de problemas alcanzó un estado regular en un 58% y 42% antes y después, respectivamente, de utilizar un método matemático, reflejando así una tendencia intermedia.

Ahora bien, en cuanto al primer objetivo específico que ha pretendido establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones

educativas de Lamas, 2022, se pudo acreditar estadísticamente que existe una relación positiva alta entre ambos componentes en vista de que $\text{Sig. (bilateral)} = .000$ y $\rho = .771$, lo cual demuestra que la hipótesis presentada fue cierta por cuanto se asocian en un 59.44%. Esto permite enfatizar en el estudio de Estrada (2019), quien concuerda con los investigadores pues sostiene que el uso de ciertos mecanismos y/o herramientas permite que el proceso de aprendizaje pueda efectuarse de manera apropiada y continua, estando esta premisa sustentada a través del valor de Z_c por cuanto fue menor a 1,96 que representa el Z_t establecido.

De igual modo, en lo que refiere al segundo objetivo específico que ha pretendido establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, se pudo acreditar estadísticamente que existe una relación positiva alta entre ambos componentes en vista de que $\text{Sig. (bilateral)} = .000$ y $\rho = .745$, lo cual demuestra que la hipótesis presentada fue cierta por cuanto se asocian en un 55.50%. Esto permite destacar la investigación de Duque (2019), quien deduce premisas semejantes a las expuestas por los investigadores debido a que menciona que el uso de determinadas metodologías o métodos facilita la resolución de las ecuaciones cuadráticas, permitiendo además que los estudiantes adquieran mayor interés en la resolución de los ejercicios otorgados en el marco del desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

Seguidamente, respecto al tercer objetivo específico que ha pretendido establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, se pudo acreditar estadísticamente que existe una relación positiva alta entre ambos componentes en vista de que $\text{Sig. (bilateral)} = .000$ y $\rho = .723$, lo cual demuestra que la hipótesis presentada fue cierta por cuanto se asocian en un 52.27%. Esta afirmación resalta la investigación de Apaza y Gamarra (2018), quienes exponen aseveraciones distintas a las deducidas por los investigadores por cuanto señalan que el uso de ciertas herramientas y/o métodos no fortalece las competencias puestas en práctica por los estudiantes al momento de resolver los problemas matemáticos que se

plantean para resolución en clases, esta premisa también fue sustentada estadísticamente a través de la Sig. que obtuvo un valor mayor a 0.05.

De la misma forma, en lo concerniente al objetivo general orientado a determinar la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, se pudo acreditar estadísticamente que existe una relación positiva muy alta entre ambas variables debido a que Sig. (bilateral) = .000 y rho = .986, lo cual demuestra que la hipótesis presentada fue cierta por cuanto se asocian en un 97.22%. Esto permite hacer énfasis en el estudio de Fernandez (2019), quien coincide con los investigadores pues sostiene que las variables se asocian alta y positivamente en un 54.91% (rho = ,741) en vista de que la Sig. fue menor a .05, lo que permite deducir que el uso de métodos y mecanismos implementados en el marco de los estilos de aprendizaje contribuye con el incremento del nivel de aprendizaje previsto.

Sin embargo, se considera conveniente precisar también las fortalezas y debilidades metodológicas. Es así como, en cuanto a las fortalezas, los investigadores reconocen que la exposición de investigaciones previas ejecutadas en un contexto regional ha contribuido con el reconocimiento de los diversos puntos de vista sustentados por otros autores de tal manera que se pueda disponer de contenido bibliográfico relevante para la identificación de las semejanzas y diferencias que existen entre sus punto de vista y la perspectiva de los investigadores del presente trabajo de tal manera que se discutan ambas posturas.

Por otro lado, respecto a las debilidades, se identifica como principal debilidad la ausencia de aplicación de los cuestionarios a los profesionales en docencia quienes, a pesar de a su amplio conocimiento sobre la materia en estudio centrada específicamente al uso del método Po-Shen Loh y su relación con el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, su punto de vista de vista no fue considerado para la elaboración de los resultados. Esto debido a que los investigadores sólo se limitaron a aplicar sus instrumentos a los estudiantes y esto ha impedido que se pueda exponer la percepción de los docentes que laboran en las instituciones educativas analizadas. Así también, la cantidad de sujetos de la muestra se ha considerado como una debilidad debido a que ha

dificultado el proceso de recopilación de información amplia y fehaciente sobre el tema en cuestión.

V. CONCLUSIONES

PRIMERA: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa por cuanto el valor de Sig. (bilateral) fue menor a .05 y el coeficiente de correlación ha demostrado que la relación fue positiva muy alta ($\rho = .986$), por lo cual se comprueba la veracidad de la hipótesis planteada.

SEGUNDA: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa debido a que el valor de Sig. (bilateral) fue menor a .05 y el coeficiente de correlación ha demostrado que la relación fue positiva alta ($\rho = .771$), por lo cual se comprueba la veracidad de la hipótesis planteada.

TERCERA: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa a raíz de que el valor de Sig. (bilateral) fue menor a .05 y el coeficiente de correlación ha demostrado que la relación fue positiva alta ($\rho = .745$), por lo cual se comprueba la veracidad de la hipótesis planteada.

CUARTA: La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de Lamas, 2022, es significativa en vista de que el valor de Sig. (bilateral) fue menor a .05 y el coeficiente de correlación ha demostrado que la relación fue positiva alta ($\rho = .723$), por lo cual se comprueba la veracidad de la hipótesis planteada.

VI. RECOMENDACIONES

A los directores de las instituciones educativas de la provincia Lamas, promover el uso del método Po Shen Loh en los docentes responsables del área de matemáticas de tal manera que puedan tener mayor facilidad para enseñar a los estudiantes la forma en la que deben resolver las ecuaciones cuadráticas.

A los directores de las instituciones educativas de la provincia Lamas, realizar talleres que fortalezcan las capacidades y habilidades de los docentes con el propósito de que adquieran más capacidades, habilidades y destrezas que les permitan ser más creativos y asertivos al momento de realizar sus sesiones de aprendizaje de tal manera que se garantice la adquisición de nuevos conocimientos por parte de sus estudiantes.

A los docentes de las instituciones educativas de la provincia Lamas, aplicar estrategias de aprendizaje para que los estudiantes experimenten un mayor nivel de motivación e interés para participar en el desarrollo de las clases y adquirir nuevas aptitudes, contribuyendo así con el logro de las metas de aprendizaje.

A los docentes de las instituciones educativas de la provincia Lamas, evaluar de manera continua el desempeño de los estudiantes con la finalidad de identificar las deficiencias e inconvenientes que presentan durante la resolución de las ecuaciones cuadráticas de modo que apliquen de manera oportuna las estrategias de aprendizaje requeridas.

VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C., Hernández, J., & Carrillo, C. (2017). Una propuesta de intervención educativa desde el análisis didáctico en la enseñanza de la ecuación cuadrática. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 2, 347-354. <http://funes.uniandes.edu.co/15410/1/Acosta2017Una.pdf>
- Acosta, D. (2017). *Fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la función cuadrática en el marco del modelo de Van Hiele utilizando GeoGebra en los estudiantes del grado noveno del Instituto Técnico Municipal Los Patios* [Universidad Autónoma de Bucaramanga]. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2222?show=full>
- Agurto, M., Salazar, C., & Zuñiga, L. (2018). Comprensión de los procesos de resolución de ecuaciones cuadráticas por medio del uso de diversos registros de representación. *Actas de la XII Conferencia Argentina de educación matemática*, 620-625. <http://funes.uniandes.edu.co/19380/1/Agurto2018Comprension.pdf>
- Alpizar, M., Fernández, H., Morales, J., & Quesada, S. (2019). Limitaciones de aprendizaje que evidencian estudiantes de educación secundaria en el estudio de la función cuadrática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 32(1), 121-130. <http://funes.uniandes.edu.co/13940/1/Alpizar2019Limitaciones.pdf>
- Ann, T., & Graham, C. (2019). *Diseñar la educación en matemáticas*. <https://www.iadb.org/es/mejorandoideas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>
- Apaza, J., & Gamarra, J. (2018). *Influencia del uso de herramientas algebraicas y geométricas del Geogebra para mejorar el aprendizaje en la competencia Resuelve Problemas de Regularidad Equivalencia y Cambio, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Cornejo Acosta, Cayma* [Universidad Católica de Santa María]. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8470>
- Areizaga, C., & Booth, J. (2020). Mistakes on display: Incorrect examples refine equation solving and algebraic feature knowledge. *Applied Cognitive Psychology*, 34(4), 862-878. <https://doi.org/10.1002/acp.3663>
- Arias, A. (2019, diciembre 8). *¿La fórmula cuadrática de Po-Shen Loh?* Totumat. <https://totumat.com/2019/12/08/una-nueva-formula-cuadratica/>
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263-280. <https://doi.org/10.15359/RU.34-1.15>

- Bejarano, A., & Guerrero, R. (2021). Uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en el área de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 7-27. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1522>
- Bello, I. (2004). *Álgebra*. Thompson editores.
- Camacho, J. (2021, octubre 19). *El León no es como lo pintan: Un método simple para resolver ecuaciones de segundo grado*. MasScience. <https://www.masscience.com/2021/10/19/el-leon-no-es-como-lo-pintan-un-metodo-simple-para-resolver-ecuaciones-de-segundo-grado/>
- Christison, A. (2020). Axis Intercepts and Centres of Circles : an Alternative Approach. *Learning and Teaching Mathematics*, 28(27). https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/ejc-amesal_n28_a9.pdf-v28-n2020-a9
- Chujutalli, L. (2017). *Relación entre el refuerzo escolar y los resultados de la evaluación censal de los estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa 0604 de la comunidad Alto Progreso 2016* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12867>
- Cóndor, L. (2019). *Aplicación del método heurístico de George Polya en el aprendizaje de ecuaciones en estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa 1128 San Luis UGEL N°07 distrito de San Luis - 2017* [Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/4798>
- Del Río, D. (2020, enero 7). *¿Te enseñaron a resolver la ecuación de segundo grado así?* Another Day In The Lab. <https://dayinlab.com/2020/01/07/te-ensenaron-a-resolver-la-ecuacion-de-segundo-grado-asi/>
- Delgado, J. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385-2386. https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V5I3.476
- Díaz, V., Aravena, M., & Flores, G. (2020). Solving Problem Types Contextualized to the Quadratic Function and Error Analysis: A Case Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11), 1896. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8547>
- Dumelle, M., Higham, M., Ver, J., Olsen, A., & Madsen, L. (2022). A comparison of design-based and model-based approaches for finite population spatial sampling and inference. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(9), 2018-2029. <https://doi.org/10.1111/2041->

- Duque, P. (2019). *Incidencia de la metodología gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, en el décimo año EGB, de la Unidad Educativa Municipal Calderón, del Distrito Metropolitano de Quito, en el año lectivo 2018-2019* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18462>
- Estrada, J. (2019). *Influencia del uso del software educativo “Desmos Calculadora Gráfica”, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones y funciones cuadráticas, en el décimo año de Educación General Básica, del Colegio Municipal “Fernández Madrid”, en el año lectivo* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18464>
- Fernandez, A. (2019). *Estilos de aprendizaje y su relación con el nivel de rendimiento académico de los alumnos del primer año de secundaria de la I.E. Santo Toribio. Rioja 2018* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41144>
- Fitri, S., Syahputra, E., & Syahputra, H. (2019). Blended Learning Rotation Model Of Cognitive Conflict Strategy To Improve Mathematical Resilience In High School Students. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(12), 80-87. <https://n9.cl/pumya>
- Halah, K., Pilotti, M., Khadija, A., Cavazos, S., & Hassan, S. (2019). An Exploratory Non-experimental Design of Self-Assessment Practice. *Journal of Assessment and Evaluation Preview publication details*, 26(1), 49-65. <https://www.proquest.com/openview/3d949647bd289fbb721acb26a30592d6/1?pq-origsite=gscholar&cbl=5528231>
- Ika, S., & Akbar, S. (2019). Exploring Mathematical Representations in Solving Ill-Structured Problems: The Case of Quadratic Function. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 365-378. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1229913>
- Kim, R., Zulnaidi, H., & Abdul, S. (2022). HOTS in Quadratic Equations: Teaching Style Preferences and Challenges Faced by Malaysian Teachers. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 15-33. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1329665>
- Lakens, D. (2022). Sample Size Justification. *Collabra Psychology*, 8(1), 33267. <https://doi.org/10.1525/collabra.33267>
- Moraleda, B., & Llanos, L. (2019). *Ecuaciones y sistemas de ecuaciones*. Editex. <https://n9.cl/lbodp>

- Moreno, J., & Juárez, T. (2015). *Métodos matemáticos*. Ediciones Paraninfo.
- O'Connor, B., & Norton, S. (2022). Exploring the challenges of learning quadratic equations and reflecting upon curriculum structure and implementation. *Mathematics Education Research Journal, 1*. <https://doi.org/10.1007/s13394-022-00434-w>
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. (2019). *Evaluaciones de logros de aprendizaje*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/PPT-web-2019-15.06.19.pdf>
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. (2020). *Evaluación PISA 2018*. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/PPT-PISA-2018_Web_vf-15-10-20.pdf
- Pearce, A., & Pons, D. (2019). Advancing lean management: The missing quantitative approach. *Operations Research Perspectives, 6*, 100114. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2019.100114>
- Pereyra, L. (2020a). *Álgebra*. Editorial Klik. <https://n9.cl/po38e>
- Pereyra, L. (2020b). *Matemáticas I*. Editorial Klik. <https://n9.cl/20fvn>
- Prasad, S., & Narayan, K. (2019). Strengths and weaknesses of online surveys. *IOSR Journal of Humanities and Social Sciences, 24(5)*, 31-38. <https://n9.cl/lpvxq>
- Redacción Ecuaciones.online. (2020). *Método de Po-Shen Loh para resolver ecuaciones cuadráticas*. Ecuaciones.online. <https://ecuaciones.online/de-segundo-grado/metodo-de-po-shen-loh/>
- Rimachi, F. (2019a). *Uso del geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14141>
- Rimachi, F. (2019b). Uso del geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria. *Revista de Ciencias Naturales, 1(2)*, 105-115. <http://revistas.unap.edu.pe/journal/index.php/RCCNN/article/view/369>
- Scharager, M., Cordwell, K., Mitsch, S., & Platzer, A. (2021). Verified Quadratic Virtual Substitution for Real Arithmetic. *International Symposium on Formal Methods, 13047*, 200-217. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90870-6_11
- Septian, A., Sugiarni, R., & Monariska, E. (2020). The Application of Android-based GeoGebra on Quadratic Equations Material toward Mathematical Creative Thinking ability. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 11(2)*, 261-272. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v11i2.6686>

- Shen, H., Zhu, Y., Zheng, W., & Zhu, X. (2021). Half-Quadratic Minimization for Unsupervised Feature Selection on Incomplete Data. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 32(7), 3122-3135. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2020.3009632>
- Stratton, S. (2021). Population Research: Convenience Sampling Strategies. *Prehospital and Disaster Medicine*, 36(4), 373-374. <https://doi.org/10.1017/S1049023X21000649>
- Sunzu, J., & Lighuda, A. (2023). A generalised double layered model with polytropic and quadratic equations of state. *New Astronomy*, 100, 101977. <https://doi.org/10.1016/j.newast.2022.101977>
- Tanu, T., Ying, Z., Chotimah, S., & Bernard, M. (2020). Hawgent dynamic mathematic software as mathematics learning media for teaching quadratic functions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1592. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1592/1/012079/meta>
- Terrones, E. (2017). *Uso de situaciones didácticas para el logro de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16703>
- Tonapi, A. (2022). Factorising non-monic quadratic equations. *Azim Premji University*, 12, 70-73. <https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/3368/>
- Yuan, Z., & Po-Shen, L. (2022). The Key to Mathematics Education: Inquiry Reading, Computational Reasoning, Speculative Communication, and Happy Learning. *Journal of East China Normal University(Educational Sciences)*, 40(4), 117-126. <https://doi.org/10.16382/j.cnki.1000-5560.2022.04.009>
- Zambrano, J., Kirschner, F., Sweller, J., & Kirschner, P. (2019). Effects of prior knowledge on collaborative and individual learning. *Learning and Instruction*, 63, 101214. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.05.011>
- Zhu, Y., & Kaiser, G. (2022). Impacts of classroom teaching practices on students' mathematics learning interest, mathematics self-efficacy and mathematics test achievements: a secondary analysis of Shanghai data from the international video study Global Teaching InSights. *ZDM – Mathematics Education*, 54, 581-593. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01343-9%0A%0A>

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información

CUESTIONARIO - MÉTODO PO-SHEN LOH



Introducción:

Buenos (as) días (tardes), somos estudiantes de la Universidad Católica De Trujillo Benedicto XVI y presento ante usted este cuestionario elaborado con fines académicos para evaluar el método Po-Shen Loh en las instituciones educativas.

Instrucciones: Leer detalladamente cada ítem del cuestionario, rellenar los espacios en blanco con la información que corresponde y marcar con un aspa (x) en la casilla que contenga la alternativa de respuesta que considere verdadera de acuerdo con la valoración del recuadro. Asegúrese de responder todas las preguntas marcando solamente una alternativa de respuesta, cualquier duda debe consultar al encuestador.

Fecha:

Edad:

Sexo:

| VALORACIÓN | |
|--------------|---|
| Nunca | 1 |
| Casi nunca | 2 |
| A veces | 3 |
| Casi siempre | 4 |
| Siempre | 5 |

| N° | PROPOSICIONES | Opciones de respuesta | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| D1: Ecuación cuadrática | | | | | | |
| 1 | Identifica si la ecuación cuadrática sea de la forma $ax^2 + bx + c = 0$. | | | | | |
| 2 | Identifica cada uno de los términos de una ecuación cuadrática. | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 3 | ¿Aplica el procedimiento adecuado al identificar el coeficiente del término cuadrático? | | | | | |
| 4 | ¿Aplica correctamente la ley de signos de la multiplicación al coeficiente del término lineal de la ecuación cuadrática? | | | | | |
| 5 | ¿Calcula el centro del término lineal de la ecuación cuadrática? | | | | | |
| D2: Multiplicación | | | | | | |
| 6 | Precisa la variable de la distancia “u”. | | | | | |
| 7 | Identifica la diferencia de cuadrados entre el valor del centro y la variable “u”. | | | | | |
| 8 | Iguala correctamente la diferencia de cuadrados con el valor del término independiente de la ecuación cuadrática. | | | | | |
| D3: Resolución | | | | | | |
| 9 | Multiplica correctamente los términos de la diferencia de cuadrados. | | | | | |
| 10 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | | | | | |
| 11 | Aplica la propiedad adecuada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | | | | | |
| 12 | Calcular los dos valores positivo y negativo de la variable “u”. | | | | | |
| D4: Sustitución | | | | | | |
| 13 | Determina la raíz X_1 sumando el término del centro con el valor positivo de la distancia “u”. | | | | | |
| 14 | Determina la raíz X_2 sumando el término del centro con el valor negativo de la distancia “u”. | | | | | |
| 15 | Calcula el valor de las dos raíces X_1 y X_2 . | | | | | |

CUESTIONARIO - APRENDIZAJE DE LAS ECUACIONES CUADRÁTICAS



Introducción:

Buenos (as) días (tardes), somos estudiantes de la Universidad Católica De Trujillo Benedicto XVI y presento ante usted este cuestionario elaborado con fines académicos para evaluar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en las instituciones educativas.

Instrucciones: Leer detalladamente cada ítem del cuestionario, rellenar los espacios en blanco con la información que corresponde y marcar con un aspa (x) en la casilla que contenga la alternativa de respuesta que considere verdadera de acuerdo con la valoración del recuadro. Asegúrese de responder todas las preguntas marcando solamente una alternativa de respuesta, cualquier duda debe consultar al encuestador.

Fecha:

Edad:

Sexo:

| VALORACIÓN | |
|--------------|---|
| Nunca | 1 |
| Casi nunca | 2 |
| A veces | 3 |
| Casi siempre | 4 |
| Siempre | 5 |

| N° | PROPOSICIONES | Opciones de respuesta | | | | |
|---------------------|---|-----------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| D1: Completa | | | | | | |
| 1 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$. | | | | | |
| 2 | Identifica los coeficientes y la constante de la ecuación cuadrática. | | | | | |
| 3 | Identifica el método adecuado para dar solución a una ecuación cuadrática completa. | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|--|--|--|--|--|
| 4 | Aplica correctamente los procedimientos de los métodos de soluciones de las ecuaciones cuadráticas. | | | | | |
| 5 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | | | | | |
| D2: Incompleta | | | | | | |
| 6 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx = 0$. | | | | | |
| 7 | Identifica los coeficientes de la ecuación cuadrática mixta. | | | | | |
| 8 | Factoriza o aplica producto notable a la ecuación. | | | | | |
| 9 | Iguala a cero los factores resultantes. | | | | | |
| 10 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | | | | | |
| D3: Pura | | | | | | |
| 11 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + c = 0$. | | | | | |
| 12 | Identifica el coeficiente y el término independiente de la ecuación cuadrática pura. | | | | | |
| 13 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | | | | | |
| 14 | Aplica la propiedad apropiada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | | | | | |
| 15 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | | | | | |

Anexo 2: Ficha técnica

| | |
|--|---|
| Nombre original del instrumento: | Cuestionario para evaluar el Método Po-Shen Loh. |
| Autor y año: | Original: Cristian Edgardo, Portocarrero Gutierrez y Sinely, Saboya Guerra (2022). |
| Objetivo del instrumento: | Evaluar el método Po-Shen Loh |
| Usuarios: | Estudiantes de 4° a 5° grado de nivel secundario de la Institución Educativa N°0350 y CRFA Sanango. |
| Forma de Administración o Modo de aplicación: | Individual (30 minutos aproximadamente) |
| Validez (Presentar la constancia de validación de expertos) | Juicio de expertos |
| Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos): | Índice del Alfa de Cronbach = ,890 |

| | |
|--|---|
| Nombre original del instrumento: | Cuestionario para evaluar el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas |
| Autor y año: | Original: Cristian Edgardo, Portocarrero Gutierrez y Sinely, Saboya Guerra (2022). |
| Objetivo del instrumento: | Evaluar el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas |
| Usuarios: | Estudiantes de 4° a 5° grado de nivel secundario de la Institución Educativa N°0350 y CRFA Sanango. |
| Forma de Administración o Modo de aplicación: | Individual (30 minutos aproximadamente) |
| Validez (Presentar la constancia de validación de expertos) | Juicio de expertos |
| Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos): | Índice del Alfa de Cronbach = ,793 |

Validez y fiabilidad de instrumentos

Fichas de validación de instrumentos

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Mg. Rister Barrera Ruíz

Nos es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: Guía de Observación diseñado por Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez y Sinely Saboya Guerra, cuyo propósito es recoger información sobre el Método Po-Shen Loh y el Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, por cuanto consideramos que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA LAMAS. Tesis que será presentada al Programa de Complementación Pedagógica de la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el título de Licenciado en Educación Secundaria - con mención en Matemática y Física.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo con el criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

| Variable | Dimensiones | Indicadores | N° de ítem | Coherencia | |
|---------------------------------------|---------------------|--|------------|------------|----|
| | | | | Si | No |
| Método Po-Shen Loh | Ecuación cuadrática | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx + c = 0$. ▪ Identifica cada uno de los términos. ▪ Identifica el coeficiente del término cuadrático. ▪ Aplica la ley de signos de la multiplicación. ▪ Calcula el centro del término lineal. | 5 | X | |
| | Multipliación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisa la variable "u". ▪ Identificar la diferencia de cuadrados. ▪ Iguala la diferencia de cuadrados con el término independiente. | 3 | X | |
| | Resolución | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Multiplica la diferencia de cuadrados. ▪ Separa los términos semejantes ▪ Aplica la propiedad de la radicación ▪ Calcular los dos valores. | 4 | X | |
| | Sustitución | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la raíz X_1 ▪ Determina la raíz X_2 ▪ Calcula las raíces X_1 y X_2. | 3 | X | |
| Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | Completa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx + c = 0$. ▪ Identifica los coeficientes y la constante. ▪ Identifica el método adecuado. ▪ Aplica los métodos de soluciones. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |
| | Mixta | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx = 0$. ▪ Identifica los coeficientes. ▪ Factoriza o aplica producto notable. ▪ Iguala a cero los factores resultantes. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |
| | Pura | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + c = 0$. ▪ Identifica el coeficiente y el término independiente. ▪ Separa los términos semejantes. ▪ Aplica la propiedad de la radicación. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes: *MA*= Muy adecuado / *BA*= Bastante adecuado / *A* = Adecuado / *PA*= Poco adecuado / *NA*= No adecuado

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación con la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

| N° | Preguntas Ítems | Valoración | | | | | Observaciones |
|---------------------------------------|--|------------|----|---|----|----|---------------|
| | | MA | BA | A | PA | NA | |
| Dimensión: Ecuación cuadrática | | | | | | | |
| 1 | Identifica si la ecuación cuadrática sea de la forma $ax^2 + bx + c = 0$. | | X | | | | |
| 2 | Identifica cada uno de los términos de una ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| 3 | ¿Aplica el procedimiento adecuado al identificar el coeficiente del término cuadrático? | X | | | | | |
| 4 | ¿Aplica correctamente la ley de signos de la multiplicación al coeficiente del término lineal de la ecuación cuadrática? | X | | | | | |
| 5 | ¿Calcula el centro del término lineal de la ecuación cuadrática? | X | | | | | |
| Dimensión: Multiplicación | | | | | | | |
| 6 | Precisa la variable de la distancia "u". | X | | | | | |
| 7 | Identifica la diferencia de cuadrados entre el valor del centro y la variable "u". | X | | | | | |
| 8 | Iguala correctamente la diferencia de cuadrados con el valor del término independiente de la ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| Dimensión: Resolución | | | | | | | |
| 9 | Multiplica correctamente los términos de la diferencia de cuadrados. | X | | | | | |
| 10 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | X | | | | | |
| 11 | Aplica la propiedad adecuada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | X | | | | | |
| 12 | Calcula los dos valores positivo y negativo de la variable "u". | X | | | | | |
| Dimensión: Sustitución | | | | | | | |
| 13 | Determina la raíz X_1 sumando el término del centro con el valor positivo de la distancia "u". | X | | | | | |
| 14 | Determina la raíz X_2 sumando el término del centro con el valor negativo de la distancia "u". | X | | | | | |
| 15 | Calcula el valor de las dos raíces X_1 y X_2 . | X | | | | | |
| Total: | | 14 | 1 | | | | |

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Mg. Rister Barrera Ruíz

D.N.I.: 45198478

Fecha: 16/01/2023


 Mag. Rister Barrera Ruíz
 Psicología Educativa

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rister Barrera Ruíz, con Documento Nacional de Identidad N.º 45198478, de profesión docente, grado académico de Maestro En Psicología Educativa con código de colegiatura (CPPe. N.º. 2345198478), labor que ejerzo actualmente como docente en la Institución Educativa la Inmaculada.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Método Po-Shen Loh cuyo propósito es medir el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, a los efectos de su aplicación a profesores de Educación secundaria del área de Matemática.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

| Criterios evaluados | Valoración positiva | | | Valoración negativa | |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------------------|----|
| | MA (3) | BA (2) | A (1) | PA | NA |
| Calidad de redacción de los ítems. | X | | | | |
| Amplitud del contenido a evaluar. | X | | | | |
| Congruencia con los indicadores. | X | | | | |
| Coherencia con las dimensiones. | X | | | | |

Apreciación total:

Muy adecuado (X) Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado () No aporta: ()

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluated por: Mg. Rister Barrera Ruíz

D.N.I.: 45198478

Fecha: 16/01/2023


Mag. Rister Barrera Ruíz
Psicología Educativa

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes: **MA**= *Muy adecuado* / **BA**= *Bastante adecuado* / **A** = *Adecuado* / **PA**= *Poco adecuado* / **NA**= *No adecuado*

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación con la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

| Preguntas | | Valoración | | | | | Observaciones |
|----------------------------|---|------------|----|---|----|----|---------------|
| Nº | Ítems | MA | BA | A | PA | NA | |
| Dimensión: Completa | | | | | | | |
| 1 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$. | X | | | | | |
| 2 | Identifica los coeficientes y la constante de la ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| 3 | Identifica el método adecuado para dar solución a una ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| 4 | Aplica correctamente los procedimientos de los métodos de soluciones de las ecuaciones cuadráticas. | X | | | | | |
| 5 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Dimensión: Mixta | | | | | | | |
| 6 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx = 0$. | X | | | | | |
| 7 | Identifica los coeficientes de la ecuación cuadrática mixta. | X | | | | | |
| 8 | Factoriza o aplica producto notable a la ecuación. | X | | | | | |
| 9 | Iguala a cero los factores resultantes. | X | | | | | |
| 10 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Dimensión: Pura | | | | | | | |
| 11 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + c = 0$. | X | | | | | |
| 12 | Identifica el coeficiente y el término independiente de la ecuación cuadrática pura. | X | | | | | |
| 13 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | X | | | | | |
| 14 | Aplica la propiedad apropiada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | X | | | | | |
| 15 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Total: | | 15 | | | | | |

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Mg. Rister Barrera Ruíz

D.N.I.: 45198478

Fecha: 16/01/2023


 Mag. Rister Barrera Ruíz
 Psicología Educativa

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Rister Barrera Ruíz, con Documento Nacional de Identidad N.º 45198478, de profesión docente, grado académico de Maestro En Psicología Educativa con código de colegiatura (CPPe. N.º. 2345198478), labor que ejerzo actualmente como docente en la Institución Educativa La Inmaculada.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, cuyo propósito es medir el Método Po-Shen Loh, a los efectos de su aplicación a profesores de Educación secundaria del área de Matemática.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

| Criterios evaluados | Valoración positiva | | | Valoración negativa | |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------------------|----|
| | MA (3) | BA (2) | A (1) | PA | NA |
| Calidad de redacción de los ítems. | X | | | | |
| Amplitud del contenido a evaluar. | X | | | | |
| Congruencia con los indicadores. | X | | | | |
| Coherencia con las dimensiones. | X | | | | |

Apreciación total:

Muy adecuado (X) Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado () No aporta: ()

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Mg. Rister Barrera Ruíz

D.N.I.: 45198478

Fecha: 16/01/2023


Mag. Rister Barrera Ruíz
Psicología Educativa

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón

Nos es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: Guía de Observación diseñado por Cristian Edgardo Portocarrero Gutiérrez y Sinely Saboya Guerra, cuyo propósito es recoger información sobre el Método Po-Shen Loh y el Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, por cuanto consideramos que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA LAMAS. Tesis que será presentada al Programa de Complementación Pedagógica de la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el título de Licenciado en Educación Secundaria - con mención en Matemática y Física.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo con el criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

| Variable | Dimensiones | Indicadores | N° de ítem | Coherencia | |
|---------------------------------------|---------------------|--|------------|------------|----|
| | | | | Si | No |
| Método Po-Shen Loh | Ecuación cuadrática | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx + c = 0$. ▪ Identifica cada uno de los términos. ▪ Identifica el coeficiente del término cuadrático. ▪ Aplica la ley de signos de la multiplicación. ▪ Calcula el centro del término lineal. | 5 | X | |
| | Multipliación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisa la variable "u". ▪ Identificar la diferencia de cuadrados. ▪ Iguala la diferencia de cuadrados con el término independiente. | 3 | X | |
| | Resolución | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Multiplica la diferencia de cuadrados. ▪ Separa los términos semejantes ▪ Aplica la propiedad de la radicación ▪ Calcular los dos valores. | 4 | X | |
| | Sustitución | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la raíz X_1 ▪ Determina la raíz X_2 ▪ Calcula las raíces X_1 y X_2. | 3 | X | |
| Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | Completa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx + c = 0$. ▪ Identifica los coeficientes y la constante. ▪ Identifica el método adecuado. ▪ Aplica los métodos de soluciones. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |
| | Mixta | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx = 0$. ▪ Identifica los coeficientes. ▪ Factoriza o aplica producto notable. ▪ Iguala a cero los factores resultantes. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |
| | Pura | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + c = 0$. ▪ Identifica el coeficiente y el término independiente. ▪ Separa los términos semejantes. ▪ Aplica la propiedad de la radicación. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes: *MA*= Muy adecuado / *BA*= Bastante adecuado / *A* = Adecuado / *PA*= Poco adecuado / *NA*= No adecuado

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación con la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

| Nº | Preguntas Ítems | Valoración | | | | | Observaciones |
|---------------------------------------|--|------------|----|---|----|----|---------------|
| | | MA | BA | A | PA | NA | |
| Dimensión: Ecuación cuadrática | | | | | | | |
| 1 | Identifica si la ecuación cuadrática sea de la forma $ax^2 + bx + c = 0$. | | X | | | | |
| 2 | Identifica cada uno de los términos de una ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| 3 | ¿Aplica el procedimiento adecuado al identificar el coeficiente del término cuadrático? | X | | | | | |
| 4 | ¿Aplica correctamente la ley de signos de la multiplicación al coeficiente del término lineal de la ecuación cuadrática? | X | | | | | |
| 5 | ¿Calcula el centro del término lineal de la ecuación cuadrática? | X | | | | | |
| Dimensión: Multiplicación | | | | | | | |
| 6 | Precisa la variable de la distancia "u". | X | | | | | |
| 7 | Identifica la diferencia de cuadrados entre el valor del centro y la variable "u". | X | | | | | |
| 8 | Iguala correctamente la diferencia de cuadrados con el valor del término independiente de la ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| Dimensión: Resolución | | | | | | | |
| 9 | Multiplica correctamente los términos de la diferencia de cuadrados. | X | | | | | |
| 10 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | X | | | | | |
| 11 | Aplica la propiedad adecuada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | X | | | | | |
| 12 | Calcula los dos valores positivo y negativo de la variable "u". | X | | | | | |
| Dimensión: Sustitución | | | | | | | |
| 13 | Determina la raíz X_1 sumando el término del centro con el valor positivo de la distancia "u". | X | | | | | |
| 14 | Determina la raíz X_2 sumando el término del centro con el valor negativo de la distancia "u". | X | | | | | |
| 15 | Calcula el valor de las dos raíces X_1 y X_2 . | X | | | | | |
| Total: | | 14 | 1 | | | | |

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón

D.N.I.: 40782417

Fecha: 16/01/2023



Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón
CPPe: 2340782417
Mg. Psicología Educativa

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Consuelo Soledad Díaz Chilón, con Documento Nacional de Identidad N.º 40782417, de profesión docente, grado académico de Maestro En Psicología Educativa con código de colegiatura (CPPe. N.º. 2340782417), labor que ejerzo actualmente como docente en la Institución Educativa Cahuide.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Método Po-Shen Loh cuyo propósito es medir el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, a los efectos de su aplicación a profesores de Educación secundaria del área de Matemática.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

| Criterios evaluados | Valoración positiva | | | Valoración negativa | |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------------------|----|
| | MA (3) | BA (2) | A (1) | PA | NA |
| Calidad de redacción de los ítems. | X | | | | |
| Amplitud del contenido a evaluar. | X | | | | |
| Congruencia con los indicadores. | X | | | | |
| Coherencia con las dimensiones. | X | | | | |

Apreciación total:

Muy adecuado (X) Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado () No aporta: ()

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluated por: Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón

D.N.I.: 40782417

Fecha: 16/01/2023



Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón
CPPe: 2340782417
Mg. Psicología Educativa

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes: *MA= Muy adecuado / BA= Bastante adecuado / A = Adecuado / PA= Poco adecuado / NA= No adecuado*

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación con la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

| Preguntas | | Valoración | | | | | Observaciones |
|----------------------------|---|------------|----|---|----|----|---------------|
| Nº | Ítems | MA | BA | A | PA | NA | |
| Dimensión: Completa | | | | | | | |
| 1 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$. | X | | | | | |
| 2 | Identifica los coeficientes y la constante de la ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| 3 | Identifica el método adecuado para dar solución a una ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| 4 | Aplica correctamente los procedimientos de los métodos de soluciones de las ecuaciones cuadráticas. | X | | | | | |
| 5 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Dimensión: Mixta | | | | | | | |
| 6 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx = 0$. | X | | | | | |
| 7 | Identifica los coeficientes de la ecuación cuadrática mixta. | X | | | | | |
| 8 | Factoriza o aplica producto notable a la ecuación. | X | | | | | |
| 9 | Iguala a cero los factores resultantes. | X | | | | | |
| 10 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Dimensión: Pura | | | | | | | |
| 11 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + c = 0$. | X | | | | | |
| 12 | Identifica el coeficiente y el término independiente de la ecuación cuadrática pura. | X | | | | | |
| 13 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | X | | | | | |
| 14 | Aplica la propiedad apropiada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | X | | | | | |
| 15 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Total: | | 15 | | | | | |

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón

D.N.I.: 40782417

Fecha: 16/01/2023



Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón
CPPe: 2340782417
Mg. Psicología Educativa

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Consuelo Soledad Díaz Chilón, con Documento Nacional de Identidad N.º 40782417, de profesión docente, grado académico de Maestro En Psicología Educativa con código de colegiatura (CPPe. N.º. 2340782417), labor que ejerzo actualmente como docente en la Institución Educativa Cahuide.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, cuyo propósito es medir el Método Po-Shen Loh, a los efectos de su aplicación a profesores de Educación secundaria del área de Matemática.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

| Criterios evaluados | Valoración positiva | | | Valoración negativa | |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------------------|----|
| | MA (3) | BA (2) | A (1) | PA | NA |
| Calidad de redacción de los ítems. | X | | | | |
| Amplitud del contenido a evaluar. | X | | | | |
| Congruencia con los indicadores. | X | | | | |
| Coherencia con las dimensiones. | X | | | | |

Apreciación total:

Muy adecuado (X) Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado () No aporta: ()

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón

D.N.I.: 40782417

Fecha: 16/01/2023



Mg. Consuelo Soledad Díaz Chilón
CPPe: 2340782417
Mg. Psicología Educativa

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Dr. Gustavo Ramirez García

Nos es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado: Guía de Observación diseñado por Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez y Sinely Saboya Guerra, cuyo propósito es recoger información sobre el Método Po-Shen Loh y el Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas, por cuanto consideramos que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA LAMAS. Tesis que será presentada al Programa de Complementación Pedagógica de la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el título de Licenciado en Educación Secundaria - con mención en Matemática y Física.

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo con el criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

| Variable | Dimensiones | Indicadores | Nº de ítem | Coherencia | |
|---------------------------------------|---------------------|--|------------|------------|----|
| | | | | Si | No |
| Método Po-Shen Loh | Ecuación cuadrática | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx + c = 0$. ▪ Identifica cada uno de los términos. ▪ Identifica el coeficiente del término cuadrático. ▪ Aplica la ley de signos de la multiplicación. ▪ Calcula el centro del término lineal. | 5 | X | |
| | Multiplicación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisa la variable "u". ▪ Identificar la diferencia de cuadrados. ▪ Iguala la diferencia de cuadrados con el término independiente. | 3 | X | |
| | Resolución | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Multiplica la diferencia de cuadrados. ▪ Separa los términos semejantes ▪ Aplica la propiedad de la radicación ▪ Calcular los dos valores. | 4 | X | |
| | Sustitución | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la raíz X_1 ▪ Determina la raíz X_2 ▪ Calcula las raíces X_1 y X_2. | 3 | X | |
| Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | Completa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx + c = 0$. ▪ Identifica los coeficientes y la constante. ▪ Identifica el método adecuado. ▪ Aplica los métodos de soluciones. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |
| | Mixta | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + bx = 0$. ▪ Identifica los coeficientes. ▪ Factoriza o aplica producto notable. ▪ Iguala a cero los factores resultantes. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |
| | Pura | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la forma $ax^2 + c = 0$. ▪ Identifica el coeficiente y el término independiente. ▪ Separa los términos semejantes. ▪ Aplica la propiedad de la radicación. ▪ Calcula las raíces de la ecuación cuadrática. | 5 | X | |

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes: **MA**= Muy adecuado / **BA**= Bastante adecuado / **A** = Adecuado / **PA**= Poco adecuado / **NA**= No adecuado

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación con la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

| N° | Preguntas Ítems | Valoración | | | | | Observaciones |
|---------------------------------------|--|------------|----|---|----|----|--|
| | | MA | BA | A | PA | NA | |
| Dimensión: Ecuación cuadrática | | | | | | | |
| 1 | Identifica si la ecuación cuadrática sea de la forma $ax^2 + bx + c = 0$. | | X | | | | Es necesario que se plantee una apreciación lingüística sobre el enunciado que refuerce su comprensión |
| 2 | Identifica cada uno de los términos de una ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| 3 | ¿Aplica el procedimiento adecuado al identificar el coeficiente del término cuadrático? | X | | | | | |
| 4 | ¿Aplica correctamente la ley de signos de la multiplicación al coeficiente del término lineal de la ecuación cuadrática? | X | | | | | |
| 5 | ¿Calcula el centro del término lineal de la ecuación cuadrática? | X | | | | | |
| Dimensión: Multiplicación | | | | | | | |
| 6 | Precisa la variable de la distancia "u". | | X | | | | IDEM |
| 7 | Identifica la diferencia de cuadrados entre el valor del centro y la variable "u". | X | | | | | |
| 8 | Iguala correctamente la diferencia de cuadrados con el valor del término independiente de la ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| Dimensión: Resolución | | | | | | | |
| 9 | Multiplica correctamente los términos de la diferencia de cuadrados. | X | | | | | |
| 10 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | X | | | | | |
| 11 | Aplica la propiedad adecuada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | X | | | | | |
| 12 | Calcula los dos valores positivo y negativo de la variable "u". | X | | | | | |
| Dimensión: Sustitución | | | | | | | |
| 13 | Determina la raíz X_1 sumando el término del centro con el valor positivo de la distancia "u". | | X | | | | IDEM |
| 14 | Determina la raíz X_2 sumando el término del centro con el valor negativo de la distancia "u". | | X | | | | IDEM |
| 15 | Calcula el valor de las dos raíces X_1 y X_2 . | | X | | | | IDEM |
| Total: | | 10 | 5 | | | | |

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Dr. Gustavo Ramírez García

D.N.I.: 01109463

Fecha: 16/01/2023


 Dr. Gustavo Ramírez García
 DNI. 01109463
 CPPe. 0348047

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gustavo Ramírez García, con Documento Nacional de Identidad N.º 01109463, de profesión docente, grado académico de Doctor en Administración de la Educación con código de colegiatura (CPPe. N.º. 0348647), labor que ejerzo actualmente como docente.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado Método Po-Shen Loh cuyo propósito es medir el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, a los efectos de su aplicación a profesores de Educación secundaria del área de Matemática.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

| Criterios evaluados | Valoración positiva | | | Valoración negativa | |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------------------|----|
| | MA (3) | BA (2) | A (1) | PA | NA |
| Calidad de redacción de los ítems. | | X | | | |
| Amplitud del contenido a evaluar. | | X | | | |
| Congruencia con los indicadores. | | X | | | |
| Coherencia con las dimensiones. | | X | | | |

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado (X) A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado () No aporta: ()

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Dr. Gustavo Ramírez García

D.N.I.: 01109463

Fecha: 16/01/2023


Dr. Gustavo Ramírez García
DNI. 01109463
CPPe. 0348647

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes: *MA= Muy adecuado* / *BA= Bastante adecuado* / *A = Adecuado* / *PA= Poco adecuado* / *NA= No adecuado*

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación con la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

| Preguntas | | Valoración | | | | | Observaciones |
|----------------------------|---|------------|----|---|----|----|---------------|
| Nº | Ítems | MA | BA | A | PA | NA | |
| Dimensión: Completa | | | | | | | |
| 1 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx + c = 0$. | X | | | | | |
| 2 | Identifica los coeficientes y la constante de la ecuación cuadrática. | X | | | | | |
| 3 | Identifica el método adecuado para dar solución a una ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| 4 | Aplica correctamente los procedimientos de los métodos de soluciones de las ecuaciones cuadráticas. | X | | | | | |
| 5 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Dimensión: Mixta | | | | | | | |
| 6 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + bx = 0$. | X | | | | | |
| 7 | Identifica los coeficientes de la ecuación cuadrática mixta. | X | | | | | |
| 8 | Factoriza o aplica producto notable a la ecuación. | X | | | | | |
| 9 | Iguala a cero los factores resultantes. | X | | | | | |
| 10 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Dimensión: Pura | | | | | | | |
| 11 | Identifica la forma de la ecuación $ax^2 + c = 0$. | X | | | | | |
| 12 | Identifica el coeficiente y el término independiente de la ecuación cuadrática pura. | X | | | | | |
| 13 | Separa adecuadamente los términos semejantes de la ecuación. | X | | | | | |
| 14 | Aplica la propiedad apropiada de la radicación para eliminar el valor del exponente. | X | | | | | |
| 15 | Calcula las raíces de manera óptima de la ecuación cuadrática completa. | X | | | | | |
| Total: | | 15 | | | | | |

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Dr. Gustavo Ramírez García

D.N.I.: 01109463

Fecha: 16/01/2023




CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gustavo Ramírez García, con Documento Nacional de Identidad N.º 01109463, de profesión docente, grado académico de Doctor en Administración de la Educación con código de colegiatura (CPPe. N.º. 0348647), labor que ejerzo actualmente como docente.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado el Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, cuyo propósito es medir el Método Po-Shen Loh, a los efectos de su aplicación a profesores de Educación secundaria del área de Matemática.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

| Criterios evaluados | Valoración positiva | | | Valoración negativa | |
|------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------------------|----|
| | MA (3) | BA (2) | A (1) | PA | NA |
| Calidad de redacción de los ítems. | X | | | | |
| Amplitud del contenido a evaluar. | X | | | | |
| Congruencia con los indicadores. | X | | | | |
| Coherencia con las dimensiones. | X | | | | |

Apreciación total:

Muy adecuado (X) Bastante adecuado () A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()
No adecuado () No aporta: ()

Tarapoto, a los 16 días del mes de enero del 2023

Evaluado por: Dr. Gustavo Ramírez García

D.N.I.: 01109463

Fecha: 16/01/2023



Confiabilidad de los instrumentos

VI: Método Po-Shen Loh

Resumen de procesamiento de casos

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Casos | Válido | 30 | 100,0 |
| | Excluido ^a | 0 | ,0 |
| | Total | 30 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,890 | 15 |

Estadísticas de total de elemento

| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--------|--|---|--|---|
| Ítem1 | 37,93 | 90,271 | ,782 | ,874 |
| Ítem2 | 38,33 | 98,299 | ,537 | ,885 |
| Ítem3 | 38,03 | 90,240 | ,755 | ,874 |
| Ítem4 | 37,67 | 90,644 | ,702 | ,877 |
| Ítem5 | 37,97 | 101,689 | ,253 | ,893 |
| Ítem6 | 37,47 | 88,602 | ,659 | ,878 |
| Ítem7 | 36,77 | 96,875 | ,371 | ,891 |
| Ítem8 | 38,10 | 89,197 | ,815 | ,872 |
| Ítem9 | 37,77 | 94,944 | ,474 | ,886 |
| Ítem10 | 38,13 | 89,361 | ,782 | ,873 |
| Ítem11 | 37,43 | 90,047 | ,653 | ,878 |
| Ítem12 | 38,37 | 103,413 | ,177 | ,895 |
| Ítem13 | 37,57 | 91,564 | ,600 | ,881 |
| Ítem14 | 37,37 | 98,585 | ,223 | ,901 |
| Ítem15 | 38,10 | 92,921 | ,666 | ,879 |

VII: Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas

Resumen de procesamiento de casos

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Casos | Válido | 30 | 100,0 |
| | Excluido ^a | 0 | ,0 |
| | Total | 30 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,793 | 15 |

Estadísticas de total de elemento

| | Media de escala si el elemento se ha suprimido | Varianza de escala si el elemento se ha suprimido | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|--------|--|---|--|---|
| Ítem1 | 38,03 | 68,033 | ,376 | ,785 |
| Ítem2 | 38,07 | 65,720 | ,431 | ,780 |
| Ítem3 | 37,83 | 65,730 | ,378 | ,783 |
| Ítem4 | 37,77 | 57,978 | ,724 | ,753 |
| Ítem5 | 37,80 | 63,062 | ,533 | ,772 |
| Ítem6 | 37,40 | 64,041 | ,368 | ,784 |
| Ítem7 | 36,53 | 61,499 | ,466 | ,775 |
| Ítem8 | 37,60 | 64,869 | ,438 | ,779 |
| Ítem9 | 37,37 | 64,930 | ,313 | ,789 |
| Ítem10 | 37,87 | 67,844 | ,255 | ,791 |
| Ítem11 | 37,20 | 59,890 | ,534 | ,769 |
| Ítem12 | 38,20 | 63,200 | ,529 | ,772 |
| Ítem13 | 37,83 | 64,626 | ,330 | ,787 |
| Ítem14 | 36,87 | 63,292 | ,329 | ,789 |
| Ítem15 | 36,90 | 67,955 | ,139 | ,804 |

Anexo 3: Operacionalización de variables

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Instrumento | Escala de Medición |
|---------------------------------------|---|--|---------------------|---|-------|--------------|--------------------|
| Método Po-Shen Loh | Es un mecanismo que facilita la resolución de las ecuaciones cuadráticas a través del desarrollo de ciertas operaciones concretas. En ese sentido, brinda una prueba simple de la fórmula cuadrática, lo cual conlleva a que sea considerado como un método efectivo y natural para la resolución de una ecuación cuadrática general (Redacción Ecuaciones.online, 2020). | Este método facilita la resolución sencilla de una ecuación de segundo grado. Para su medición se tuvo en consideración sus dimensiones ecuación cuadrática, multiplicación, resolución y sustitución. | Ecuación cuadrática | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+bx+c=0$ - Identifica cada uno de los términos - Identifica el coeficiente del término cuadrático - Aplica la ley de signos en la multiplicación - Calcula el centro del término lineal | 5 | Cuestionario | Ordinal |
| | | | Multiplicación | <ul style="list-style-type: none"> - Precisa la variable "u" - Identifica la diferencia de cuadrados - Iguala la diferencia de cuadrados con el término independiente | 3 | | |
| | | | Resolución | <ul style="list-style-type: none"> - Multiplica la diferencia de cuadrados - Separa los términos semejantes - Aplica la propiedad de la radicación - Calcula los dos valores | 4 | | |
| | | | Sustitución | <ul style="list-style-type: none"> - Determina la raíz X_1 - Determina la raíz X_2 - Calcula las raíces X_1 y X_2 | 3 | | |
| Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas | Pereyra (2020) asevera que está constituido por acciones y actividades que permiten adquirir información y conocimiento sobre los pasos que se debe seguir | Hace referencia al desarrollo efectivo de las ecuaciones de segundo grado. Para su medición se tuvo | Completa | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+bx+c=0$ - Identifica los coeficientes y la constante - Identifica el método adecuado - Aplica los métodos de soluciones - Calcula las raíces de la ecuación cuadrática | 5 | Cuestionario | Ordinal |

| | | | | | | | |
|--|---|---|------------|---|---|--|--|
| | para despejar de forma rápida y fácil el valor incógnito, por tanto, este proceso potencializa las capacidades y destrezas matemáticas de los estudiantes. Además, se reconoce que una ecuación cuadrática es aquella que, después de haber sido reducida, el mayor grado del monomio es 2. | en consideración sus dimensiones completa, incompleta y pura. | Incompleta | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+bx=0$ - Identifica los coeficientes - Factoriza o aplica producto notable - Iguala a cero los factores resultantes - Calcula las raíces de la ecuación cuadrática | 5 | | |
| | | | Pura | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+c=0$ - Identifica el coeficiente y el término independiente - Separa los términos semejantes - Aplica la propiedad de la radicación - Calcula las raíces de la ecuación cuadrática | 5 | | |

Anexo 4: Carta de presentación



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Trujillo, 28 de noviembre del 2022

CARTA N° 118-2022/UCT-FH

Director: Mg Edward Humberto Oblitas Bernal

Institución Educativa N° 0350 “Los Mártires de la Amazonía” – C.P. Alianza – UGEL LAMAS LA LIBERTAD. -

Asunto: PRESENTACIÓN DEL LOS BACHILLERES PARA APLICACIÓN DE SU TESIS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

De mi especial consideración:

Es propicia la oportunidad para saludarle muy cordialmente y a la vez hacerle llegar el saludo institucional de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”.

Ante usted presento a los bachilleres *Portocarrero Gutierrez Cristian Edgardo y Saboya Guerra Sinely*, de la Carrera de **EDUCACION SECUNDARIA CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA**, quienes desean realizar su trabajo de investigación denominada “Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de Instituciones Educativas de Lamas, 2022” en su institución los días 07, 08 y 09 del mes de diciembre del presente año, con el propósito de aplicar sus instrumentos, siendo un requisito importante para la validez y confiabilidad de su tesis, con el fin de poder obtener su título profesional.

Me despido de usted con las muestras de mi más alta consideración y respeto a su persona. Muy respetuosamente,



Dra. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO
Decana de la Facultad de Humanidades
Universidad Católica de Trujillo

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Trujillo, 28 de noviembre del 2022

CARTA N° 119-2022/UCT-FH

Director: Mg. José Bacalla Fernández
Institución Educativa CRFA - SANANGO – UGEL LAMAS.
LA LIBERTAD. -

Asunto: PRESENTACIÓN DEL OS BACHILLERES PARA APLICACIÓN DE SU TESIS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

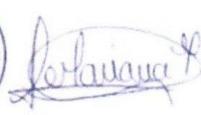
De mi especial consideración:

Es propicia la oportunidad para saludarle muy cordialmente y a la vez hacerle llegar el saludo institucional de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”.

Ante usted presento a los bachilleres *Portocarrero Gutierrez Cristian Edgardo y Saboya Guerra Sinely*, de la Carrera de **EDUCACION SECUNDARIA CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA**, quienes desean realizar su trabajo de investigación denominada “Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de Instituciones Educativas de Lamas. 2022” en su institución los días 05 y 06 del mes de diciembre del presente año, con el propósito de aplicar sus instrumentos, siendo un requisito importante para la validez y confiabilidad de su tesis, con el fin de poder obtener su título profesional.

Me despido de usted con las muestras de mi más alta consideración y respeto a su persona.

Muy respetuosamente,



Dra. **MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO**
Decana de la Facultad de Humanidades
Universidad Católica de Trujillo

Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CENTRO RURAL DE FORMACIÓN EN ALTERNANCIA SANANGO



CARTA DE AUTORIZACIÓN

Señores:

Br. Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez

Br. Sinely Saboya Guerra

PRESENTE

Por medio del presente documento, **OTORGO AUTORIZACIÓN** a los investigadores **PORTOCARRERO GUTIERREZ CRISTIAN EDGARDO**, identificado con **DNI 44752494** y **SABOYA GUERRA SINELY**, con **DNI 72212354** responsables de la investigación titulado **“MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA LAMAS, 2022”**, para poder desarrollar su trabajo de investigación, teniendo en cuenta que la información obtenida será utilizada solo con fines de esta investigación.

La presente carta de autorización se firma para formalizar el permiso en este estudio, firmo a continuación.

Sanango, 25 de noviembre del 2022.

Atentamente



DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN MARIANO MARTÍN
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL SANANGO
I.E. N° 8307 - SANANGO
José Bacallá Fernández
DIRECTOR
C.M. 1001045148



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 0350 “LOS MÁRTIRES
DE LA AMAZONÍA”**



CARTA DE AUTORIZACIÓN

Señores:

Br. Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez

Br. Sinely Saboya Guerra

PRESENTE

Por medio del presente documento, **OTORGO AUTORIZACIÓN** a los investigadores **PORTOCARRERO GUTIERREZ CRISTIAN EDGARDO**, identificado con **DNI 44752494** y **SABOYA GUERRA SINELY**, con **DNI 72212354** responsables de la investigación titulado **“MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA LAMAS, 2022”**, para poder desarrollar su trabajo de investigación, teniendo en cuenta que la información obtenida será utilizada solo con fines de esta investigación.

La presente carta de autorización se firma para formalizar el permiso en este estudio, firmo a continuación.

Alianza, 28 de noviembre del 2022.

Atentamente


D.R.E. SAN RAFAEL
U.E. N° 305 UGEL LAMA
I.E. N° 0350 LAMA - A

MG. EDWARD H. OBLITAS BER
DIRECTOR

Anexo 6: Consentimiento informado



ANEXO N° 06

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Trujillo, 28 de noviembre del 2022

Mg. Edward Humberto Oblitas Bernal

DIRECTOR

Institución Educativa N° 0350 “Los Mártires de la Amazonía” - Alianza

Presente. –

Es grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y al mismo tiempo presentar a: **Br Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez y Br. Sinely Saboya Guerra**, estudiantes del programa de estudios de Programa de Complementación Pedagógica de la Facultad de Humanidades, quienes desarrollarán el proyecto de tesis titulado: “**Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de Instituciones Educativas de Lamas, 2022**”, con la asesoría del Mg. Héctor Israel Velásquez Cueva.

Para ello requieren la autorización y acceso para aplicar los instrumentos: Cuestionario Método Po Shen Loh y Cuestionario Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas a los participantes de la muestra de 40 estudiantes y la divulgación de la filiación de la entidad con las características de la misma.

Conocedores de su alto espíritu de colaboración con la investigación que redundará no solo en la identificación y planteamiento de solución a una problemática concreta, sino que al mismo tiempo permitirá el desarrollo de esta tesis que conduzca a la obtención del Título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con mención en Matemática y Física, para los Bachilleres presentados líneas arriba.

Agradeciendo su atención a la presente.

Atentamente,



DIRE SAN YAKI
D.E. N° 305 UGEL LAMA
I.E. N° 0350 LAMA
MG. EDWARD H. OBLITAS BER
DIRECTOR

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo
Decana de la Facultad de Humanidades
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Pd. El presente documento deberá ser firmado y sellado por la persona a la que se dirige el consentimiento, como signo de autorización del mismo.

ANEXO N° 06

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Trujillo, 28 de noviembre del 2022

Mg. José Bacalla Fernández

DIRECTOR

Institución Educativa CRFA - SANANGO

Presente. –

Es grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y al mismo tiempo presentar a: **Br Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez y Br. Sinely Saboya Guerra**, estudiantes del programa de estudios de Programa de Complementación Pedagógica de la Facultad de Humanidades, quienes desarrollarán el proyecto de tesis titulado: “**Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de Instituciones Educativas de Lamas, 2022**”, con la asesoría del Mg. Héctor Israel Velásquez Cueva.

Para ello requieren la autorización y acceso para aplicar los instrumentos: Cuestionario Método Po Shen Loh y Cuestionario Aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas a los participantes de la muestra de 20 estudiantes y la divulgación de la filiación de la entidad con las características de la misma.

Concedores de su alto espíritu de colaboración con la investigación que redundará no solo en la identificación y planteamiento de solución a una problemática concreta, sino que al mismo tiempo permitirá el desarrollo de esta tesis que conduzca a la obtención del Título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con mención en Matemática y Física, para los Bachilleres presentados líneas arriba.

Agradeciendo su atención a la presente. Atentamente,



Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo
Decana de la Facultad de Humanidades
Universidad Católica de Trujillo Benedito XVI



José Bacalla Fernández
DIRECTOR
C.M. 1001045149

Pd. El presente documento deberá ser firmado y sellado por la persona a la que se dirige el consentimiento, como signo de autorización del mismo.

Anexo 7: Asentimiento informado



ASENTIMIENTO INFORMADO

Te estamos invitando a participar en el proyecto de investigación: **“Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de Instituciones Educativas de Lamas, 2022”**.

Lo que te proponemos hacer es diligencia unos cuestionarios de manera anónima y confidencial, cuya contestación dura aproximadamente 60 minutos. Te solicitamos responder sinceramente la información para que la investigación arroje resultados válidos. La administración se realizará en el colegio donde estudias actualmente.

Tu participación en este estudio es completamente voluntaria, si en algún momento te negaras a participar o decidieras retirarte, esto no te generará ningún problema, ni tendrá consecuencias a nivel institucional, ni académico, ni social.

El equipo de investigación que dirige el estudio lo conforman: los bachilleres **Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez** y **Sinely Saboya Guerra**, a cargo de su asesor Mg. Héctor Israel Velásquez Cueva de la Facultad de Humanidades de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”.

La información suministrada por mí será confidencial. Los resultados podrán ser publicados o presentados en reuniones o eventos con fines académicos sin revelar datos de identificación de los participantes.

En bases de datos, todos los participantes serán identificados por un código que será usado para referirse a cada uno. Así se guardará el secreto profesional de acuerdo con lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales N° 29733 de 2013 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, que rige en nuestro país.

Así mismo, declaro que fui informado suficientemente y comprendo que tengo derecho a recibir respuesta sobre cualquier inquietud que tenga sobre dicha investigación, antes, durante y después de su ejecución; que tengo el derecho de solicitar los resultados de los cuestionarios y pruebas que conteste durante la misma. Considerando que los derechos que tengo en calidad de participante de dicho estudio, a los cuales he hecho alusión previamente, constituyen compromisos del equipo de investigación responsable del mismo, me permitimos informar que asiento, de forma libre y espontánea, mi participación en el mismo.

En constancia de lo anterior, firmo el presente documento, en la ciudad de Alianza, el día 09, del mes de diciembre del 2022,

Firma _____

Nombre _____

Documento de identificación No. _____

Investigador 1: Cristian Edgardo Portocarrero Gutierrez

Documento de Identidad: 44752494

Correo institucional o personal: cristianepg12@hotmail.com

Investigador 2: Sinely Saboya Guerra

Documento de identidad: 72212354

Correo institucional o personal: ylenis_sa_gue15@hotmail.com

Asesor de la facultad de Humanidades: Mg. Héctor Israel Velásquez Cueva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4953-3452>

Correo institucional: h.velasquez@uct.edu.pe

Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

Anexo 8: Constancia de aplicación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CENTRO RURAL DE FORMACIÓN EN ALTERNANCIA SANANGO



CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE TESIS

El Director de la Institución Educativa CRFA Sanango de la Provincia de Lamas.

HACE CONSTAR:

Que la Institución Educativa CRFA Sanango de la provincia de Lamas, con código modular 1775170, los Bach. **PORTOCARRERO GUTIERREZ CRISTIAN EDGARDO**, identificado con **DNI 44752494** y **SABOYA GUERRA SINELY**, con **DNI 72212354** de la Universidad Católica de Trujillo, Facultad de Humanidades, del Programa de Complementación Pedagógica, aplicaron sus instrumentos de la tesis titulado **“MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LAMAS, 2022”**. La cual inició el día lunes 05 de diciembre y culminó el martes 06 de diciembre en el horario de 7:30 am a 1:15 pm demostrando puntualidad y responsabilidad concerniente a la aplicación de instrumento de tesis en forma satisfactoria.

Sin otro en particular se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Sanango, 07 de diciembre del 2022.

Atentamente


DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL SAN MARTÍN
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL - LAMAS
I. E. N° 937 - SANANGO
José Bacalla Fernández
DIRECTOR
C.M. 1001045149



INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 0350 “LOS MÁRTIRES DE LA AMAZONÍA”



CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE TESIS

El Director de la Institución Educativa N° 0350 “Los Mártires de la Amazonía”- Alianza de la Provincia de Lamas.

HACE CONSTAR:

Que la Institución Educativa N° 0350 Los Mártires de la Amazonía” de la provincia de Lamas, con código modular **1124619**, los Bachilleres. **PORTOCARRERO GUTIERREZ CRISTIAN EDGARDO**, identificado con **DNI 44752494** y **SABOYA GUERRA SINELY**, con **DNI 72212354** de la Universidad Católica de Trujillo, Facultad de Humanidades, del Programa de Complementación Pedagógica, aplicaron sus instrumentos de la tesis titulado “**MÉTODO PO SHEN LOH Y APRENDIZAJE DE ECUACIONES CUADRÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LAMAS, 2022**”. La cual inició el día miércoles 07 de diciembre y culminó el viernes 09 de diciembre en el horario de 12:15 pm a 5:45 pm demostrando puntualidad y responsabilidad concerniente a la aplicación de instrumento de tesis en forma satisfactoria.

Sin otro en particular se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Alianza, 13 de diciembre del 2022.

Atentamente



D.R.E. SAN YARILLO
I.E. N° 305 UCEL LAMA
I.E. N° 0350 LAMA - A
MG. EDUARDO H. OBLITAS BER
DIRECTOR

Anexo 9: Matriz de consistencia

Título: Método Po Shen Loh y aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas Lamas, 2022.

| Formulación del problema | Objetivos | Bases teóricas | Hipótesis | Variable | Dimensiones | Indicadores | Ítems | Metodología |
|--|--|--|---|--------------------|---------------------|--|-------|---|
| Problema general | Objetivo general | Variable I | Hipótesis general | Método Po-Shen Loh | Ecuación cuadrática | - Identifica la forma $ax^2+bx+c=0$ - Identifica cada uno de los términos - Identifica el coeficiente del término cuadrático - Aplica la ley de signos en la multiplicación - Calcula el centro del término lineal | 5 | Tipo: Aplicada Método: Cuantitativo Diseño: No experimental Población: Todos los estudiantes matriculados de 4° y 5° grado de nivel secundario de la Institución Educativa N°0350 y CRFA Sanango Muestra: 60 estudiantes Muestreo: No probabilístico por conveniencia Técnica: Encuesta |
| ¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022? | Determinar la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022. | Es un mecanismo que facilita la resolución de las ecuaciones cuadráticas a través del desarrollo de ciertas operaciones concretas. En ese sentido, brinda una prueba simple de la fórmula cuadrática, lo cual conlleva a que sea considerado como un método efectivo y natural para la resolución de una ecuación cuadrática general (Redacción Ecuaciones. online, 2020). | La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y el aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022, es significativa. | | Multiplicación | - Precisa la variable “u” - Identifica la diferencia de cuadrados - Iguala la diferencia de cuadrados con el término independiente | 3 | |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | | Hipótesis específicas | | Resolución | - Multiplica la diferencia de cuadrados - Separa los términos semejantes - Aplica la propiedad de la radicación - Calcula los dos valores | 4 | |
| ¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022? | Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022. | | La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión completa del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022, es significativa. | | Sustitución | - Determina la raíz X_1 - Determina la raíz X_2 - Calcula las raíces X_1 y X_2 | 3 | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|-------------------|---|----------|--|
| <p>¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022?</p> | <p>Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022.</p> | <p>Variable II Pereyra (2020) asevera que está constituido por acciones y actividades que permiten adquirir información y conocimiento sobre los pasos que se debe seguir para despejar de forma rápida y fácil el valor incógnito, por tanto, este proceso potencializa las capacidades y destrezas matemáticas de los estudiantes. Además, se reconoce que una ecuación cuadrática es aquella que, después de haber sido reducida, el mayor grado del monomio es 2.</p> | <p>La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión incompleta del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022, es significativa.</p> | <p>Aprendizaje de ecuaciones cuadráticas</p> | <p>Completa</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+bx+c=0$ - Identifica los coeficientes y la constante - Identifica el método adecuado - Aplica los métodos de soluciones - Calcula las raíces de la ecuación cuadrática | <p>5</p> | <p>Instrumento: Cuestionario</p> <p>Método de análisis: Estadística inferencial</p> |
| <p>¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022?</p> | <p>Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022.</p> | <p>La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022, es significativa.</p> | <p>La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022, es significativa.</p> | | <p>Incompleta</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+bx=0$ - Identifica los coeficientes - Factoriza o aplica producto notable - Iguala a cero los factores resultantes - Calcula las raíces de la ecuación cuadrática | <p>5</p> | |
| <p>¿Cuál es la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas -2022?</p> | <p>Establecer la relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022.</p> | <p>La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022, es significativa.</p> | <p>La relación que existe entre el método Po-Shen Loh y la dimensión pura del aprendizaje de ecuaciones cuadráticas en estudiantes de secundaria de instituciones educativas de la provincia de Lamas - 2022, es significativa.</p> | | <p>Pura</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la forma $ax^2+c=0$ - Identifica el coeficiente y el término independiente - Separa los términos semejantes - Aplica la propiedad de la radicación - Calcula las raíces de la ecuación cuadrática | <p>5</p> | |

Base de datos

| VARIABLE I: MÉTODO PO-SHEN LOH | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|----|----|----|----|--------------------|----|----|----------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|------|
| N° | D1: Ecuación cuadrática | | | | | D2: Multiplicación | | | D3: Resolución | | | | D4: Sustitución | | | Suma |
| | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | I10 | I11 | I12 | I13 | I14 | I15 | |
| E1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 55 |
| E2 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 52 |
| E3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 45 |
| E4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 46 |
| E5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 40 |
| E6 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 55 |
| E7 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 37 |
| E8 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 45 |
| E9 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 38 |
| E10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 32 |
| E11 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 44 |
| E12 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 45 |
| E13 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 46 |
| E14 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 47 |
| E15 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 45 |
| E16 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 50 |
| E17 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 43 |
| E18 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 36 |
| E19 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 52 |
| E20 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 41 |
| E21 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 46 |
| E22 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 45 |
| E23 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 41 |
| E24 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 47 |
| E25 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 52 |
| E26 | 5 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 52 |
| E27 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 48 |
| E28 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 33 |
| E29 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 50 |
| E30 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 39 |
| E31 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 40 |
| E32 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 51 |
| E33 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 47 |
| E34 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 45 |
| E35 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 50 |
| E36 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 48 |
| E37 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 52 |
| E38 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 52 |
| E39 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 40 |
| E40 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 46 |
| E41 | 4 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 46 |
| E42 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 50 |
| E43 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 54 |
| E44 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 36 |
| E45 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 59 |
| E46 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 51 |
| E47 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 48 |
| E48 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 38 |
| E49 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 35 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| E50 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 | 39 |
| E51 | 2 | 5 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 55 |
| E52 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 38 |
| E53 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 45 |
| E54 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 43 |
| E55 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 46 |
| E56 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 49 |
| E57 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 34 |
| E58 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 43 |
| E59 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 47 |
| E60 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 54 |

| VARIABLE II: APRENDIZAJE DE LAS ECUACIONES CUADRÁTICAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|------|
| N° | D1: Completa | | | | | D2: Incompleta | | | | | D3: Pura | | | | | Suma |
| | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | I10 | I11 | I12 | I13 | I14 | I15 | |
| E1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 54 |
| E2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 51 |
| E3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 46 |
| E4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 46 |
| E5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 40 |
| E6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 54 |
| E7 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 36 |
| E8 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 45 |
| E9 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 38 |
| E10 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 32 |
| E11 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 43 |
| E12 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 46 |
| E13 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 45 |
| E14 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 47 |
| E15 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 46 |
| E16 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 49 |
| E17 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 43 |
| E18 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 36 |
| E19 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 51 |
| E20 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 40 |
| E21 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 45 |
| E22 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 45 |
| E23 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 40 |
| E24 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 46 |
| E25 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 52 |
| E26 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 52 |
| E27 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 47 |
| E28 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 34 |
| E29 | 1 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 1 | 4 | 50 |
| E30 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 39 |
| E31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 40 |
| E32 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 52 |
| E33 | 5 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 1 | 46 |
| E34 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 45 |
| E35 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 50 |
| E36 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 49 |
| E37 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 51 |
| E38 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 52 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| E39 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 39 |
| E40 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 46 |
| E41 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 5 | 1 | 46 |
| E42 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 50 |
| E43 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 54 |
| E44 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 35 |
| E45 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 5 | 59 |
| E46 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 52 |
| E47 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 47 |
| E48 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 38 |
| E49 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 34 |
| E50 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 38 |
| E51 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 54 |
| E52 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 38 |
| E53 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 44 |
| E54 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 44 |
| E55 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 47 |
| E56 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 4 | 2 | 2 | 49 |
| E57 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 33 |
| E58 | 5 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 44 |
| E59 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 46 |
| E60 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 54 |

Evidencias fotográficas





