# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

## ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

## TESIS:

**Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2024**

Para optar el Título Profesional de:

**LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA, FÍSICA E INFORMÁTICA**


PRESENTADO POR:

**Bach. Yoselyn Alexandra TRELLES HUAYHUA**

ASESOR:

**Dr. Pedro HUAUYA QUISPE**


**AYACUCHO - PERÚ**

**2026**

Con profundo amor y gratitud, a mis queridos padres y a mis amadas hermanas, quienes han sido mi mayor apoyo a lo largo de mi vida y formación profesional. Este logro también les pertenece, porque cada paso dado ha estado acompañado de su amor, sus consejos y su presencia incondicional.

Alexandra

## Agradecimientos

Expreso mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por haberme acogido durante cinco años y otorgarme la oportunidad de fortalecer mis conocimientos, experiencias y capacidades dentro de mi formación profesional.

Asimismo, agradezco a los catedráticos de la Facultad de Ciencias de la Educación y, de manera especial, a los maestros de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, quienes contribuyeron significativamente a mi crecimiento académico y profesional durante mi etapa universitaria.

De igual forma, manifiesto mi gratitud a mi asesor, Dr. Pedro Huauya Quispe, por su valiosa orientación, acompañamiento y apoyo constante en la realización de esta tesis. Sus aportes, conocimientos y sugerencias fueron importantes para encaminar adecuadamente el trabajo de investigación.

También agradezco a las instituciones educativas Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala, Señor de los Milagros y Los Libertadores de Huamanga, por otorgarme las facilidades necesarias para la aplicación del instrumento y la ejecución de esta investigación.

Mi reconocimiento a los directores y docentes de dichas instituciones, por abrirme las puertas de sus espacios educativos, permitirme trabajar con sus aulas y brindarme su colaboración durante el proceso investigativo.

Finalmente, agradezco a los estudiantes que respondieron el cuestionario, ya que su disposición y colaboración hicieron posible culminar satisfactoriamente esta investigación.

## Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024. El estudio siguió un enfoque cuantitativo, de tipo básico, nivel explicativo y diseño no experimental, transeccional y explicativo. La muestra estuvo conformada por 145 estudiantes de quinto grado de educación secundaria seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional. Para la variable factores determinantes se utilizaron la encuesta y un cuestionario de 30 ítems, cuya consistencia interna alcanzó $\alpha = 0,876$; para las competencias matemáticas se efectuó el análisis documental de los registros institucionales, conservándose los niveles C, B, A y AD. Como análisis complementario, las correlaciones de Spearman fueron positivas y significativas para cantidad ($\rho = 0,600$), regularidad, equivalencia y cambio ($\rho = 0,594$), forma, movimiento y localización ($\rho = 0,630$) y gestión de datos e incertidumbre ($\rho = 0,559$), en todos los casos $p < 0,001$. El análisis principal mediante regresión logística ordinal mostró que los cuatro modelos fueron globalmente significativos: cantidad, $\chi^2(2) = 63,945$, $R^2$ de Nagelkerke = 0,401; regularidad, equivalencia y cambio, $\chi^2(2) = 69,706$, $R^2 = 0,425$; forma, movimiento y localización, $\chi^2(2) = 80,402$, $R^2 = 0,474$; y gestión de datos e incertidumbre, $\chi^2(2) = 67,065$, $R^2 = 0,409$; todos con $p < 0,001$. En regularidad, equivalencia y cambio se incumplió el supuesto de líneas paralelas ($p = 0,006$), por lo que se complementó la interpretación mediante un análisis de sensibilidad. Se concluyó que los factores determinantes presentan capacidad explicativa estadística respecto de los niveles de logro de las cuatro competencias, con una contribución especialmente consistente de los factores endógenos, sin que estos resultados impliquen causalidad experimental.


**Palabras clave:** *competencias matemáticas, factores determinantes, factores endógenos, factores exógenos, talento matemático.*

## Abstract

The aim of this study was to determine the extent to which determining factors explain the level of development of mathematical competencies among talented students from educational institutions in the Ayacucho district in 2024. The study followed a quantitative approach; it was basic in type and explanatory in level, with a non-experimental, cross-sectional, explanatory design. The sample consisted of 145 fifth-grade secondary school students selected through purposive non-probability sampling. For the determining factors variable, a survey and a 30-item questionnaire were used; the questionnaire achieved an internal consistency of $\alpha = .876$. Data on mathematical competencies were obtained through documentary analysis of institutional assessment records, preserving the ordinal achievement levels C, B, A, and AD. As a complementary analysis, Spearman correlations were positive and significant for quantity ($\rho = .600$), regularity, equivalence and change ($\rho = .594$), shape, movement and location ($\rho = .630$), and data management and uncertainty ($\rho = .559$), all $p < .001$. The main analysis, ordinal logistic regression, showed that the four models were globally significant: quantity, $\chi^2(2) = 63.945$, Nagelkerke $R^2 = .401$; regularity, equivalence and change, $\chi^2(2) = 69.706$, $R^2 = .425$; shape, movement and location, $\chi^2(2) = 80.402$, $R^2 = .474$; and data management and uncertainty, $\chi^2(2) = 67.065$, $R^2 = .409$; all $p < .001$. The parallel-lines assumption was not met for regularity, equivalence and change ($p = .006$); therefore, a sensitivity analysis was used to complement its interpretation. It was concluded that the determining factors showed statistically significant explanatory capacity regarding the achievement levels of the four mathematical competencies, with a particularly consistent contribution from endogenous factors, without implying experimental causality.


**Keywords:** *mathematical competencies, determining factors, endogenous factors, exogenous factors, mathematical talent.*

# Índice

Agradecimientos..... iii
Resumen..... iv
Abstract..... v
Índice de tablas..... ix
Introducción..... 10
I. Planteamiento del problema..... 13
1.1. Identificación y descripción del problema..... 13
1.2. Formulación del problema..... 17
1.2.1. Problema general..... 17
1.2.2. Problemas específicos..... 17
1.3. Formulación de objetivos..... 18
1.3.1. Objetivo general..... 18
1.3.2. Objetivos específicos..... 18
1.4. Justificación de investigación..... 18
1.4.1. Teórica..... 18
1.4.2. Práctica..... 20
1.4.3. Metodológica..... 21
1.5. Delimitación..... 22
1.5.1. Espacial..... 22
1.5.2. Temporal..... 22
II. Marco teórico..... 23
2.1. Antecedentes..... 23
2.1.1. Antecedentes internacionales..... 23
2.1.2. Antecedentes nacionales..... 25
2.1.3. Antecedentes regionales..... 26
2.2. Bases teóricas..... 28
2.2.1. Teorías sobre los factores determinantes en el aprendizaje..... 28
2.2.2. Factores determinantes del aprendizaje..... 31
2.2.3. Teorías sobre el desarrollo de las competencias matemáticas..... 33
2.2.4. Competencias matemáticas..... 34
2.2.5. Talento académico, talento matemático y superdotación: delimitación conceptual..... 39
2.2.6. Motivación académica y disposición hacia el aprendizaje matemático..... 40
2.2.7. Autoestima, autoeficacia y confianza en el desempeño matemático..... 42
2.2.8. Hábitos de estudio y conocimientos previos en el aprendizaje matemático..... 44
2.2.9. Mediación docente y calidad de la enseñanza matemática..... 46
2.2.10. Apoyo familiar, recursos educativos y oportunidades de aprendizaje..... 48
2.2.11. Articulación entre factores determinantes y competencias matemáticas..... 50

2.3. Bases conceptuales....52
III. Metodología....56
3.1. Hipótesis de la investigación....56
3.1.1. Hipótesis general....56
3.1.2. Hipótesis específicas....56
3.2. Sistema de variables de estudio....56
3.2.1. Variables de estudio....56
3.2.2. Definiciones conceptuales de las variables....57
3.2.3. Definiciones operacionales de las variables....57
3.3. Operacionalización de variables....58
3.4. Enfoque de investigación....60
3.5. Tipo y nivel de investigación....60
3.5.1. Tipo de investigación....60
3.5.2. Nivel de investigación....61
3.6. Métodos específicos en investigación....62
3.6.1. Método hipotético-deductivo....62
3.6.2. Método analítico....62
3.7. Diseño metodológico....63
3.8. Población y muestra....64
3.8.1. Población....64
3.8.2. Muestra....65
3.9. Técnicas e instrumentos....68
3.9.1. Técnica....68
3.9.2. Instrumento y fuente documental....68
3.10. Validez y confiabilidad de instrumentos....71
3.10.1. Validez....71
3.10.2. Confiabilidad....72
3.10.3. Validez de constructo: análisis factorial exploratorio....72
3.10.4. Calidad de la fuente documental....73
3.11. Técnicas de procesamiento y análisis de datos....74
3.12. Aspecto ético....76
Capítulo IV....77
Resultados....77
4.1. Análisis descriptivo....77
4.1.1. Consistencia interna del cuestionario de factores determinantes....77
4.1.2. Factores determinantes....77
4.1.3. Competencias matemáticas....78
4.2. Análisis bivariado complementario....79

4.3. Análisis explicativo mediante regresión logística ordinal....79
4.3.1. Análisis de sensibilidad para regularidad, equivalencia y cambio....83
4.4. Resultados según los objetivos y contrastación de hipótesis....84
4.4.1. Objetivo general e hipótesis general....84
4.4.2. Objetivo específico 1 e hipótesis específica 1....84
4.4.3. Objetivo específico 2 e hipótesis específica 2....84
4.4.4. Objetivo específico 3 e hipótesis específica 3....85
4.4.5. Objetivo específico 4 e hipótesis específica 4....85
Discusión....86
Discusión del objetivo general....86
Discusión del objetivo específico 1: Resuelve problemas de cantidad....87
Discusión del objetivo específico 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. .88
Discusión del objetivo específico 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización....89
Discusión del objetivo específico 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre....90
Conclusiones....92
Recomendaciones....94
Referencias....96
ANEXOS....102
Anexo 1. Matriz de consistencia....103
Anexo 2. Matriz instrumental....105
Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos....107
Anexo 4. Ficha técnica de los instrumentos....109
Anexo 5. Fichas de opinión de expertos....111
Anexo 6. Datos....117
Anexo 7. Resultados de SPSS....121
Anexo 8. Evidencias documentales....123
Anexo 9. Evidencias fotográficas....124
Anexo 10. Análisis factorial exploratorio del cuestionario....127

# Índice de tablas

Tabla 1 Matriz de operacionalización....58
Tabla 2 Distribución de los estudiantes según institución educativa....65
Tabla 3 Escala de valoración de la variable factores determinantes....70
Tabla 4 Niveles de logro de la variable competencias matemáticas....70
Tabla 5 Especialistas participantes en la validación del instrumento....71
Tabla 6 Coeficiente de confiabilidad del instrumento aplicado....72
Tabla 7 Estadísticos descriptivos de los factores determinantes....77
Tabla 8 Distribución de los niveles de factores determinantes....78
Tabla 9 Distribución de los niveles de logro en las competencias matemáticas....78
Tabla 10 Correlación de Spearman entre factores determinantes y competencias matemáticas…79
Tabla 11 Ajuste global y pseudo $R^2$ de los modelos de regresión logística ordinal....80
Tabla 12 Bondad de ajuste y prueba de líneas paralelas de los modelos ordinales....81
Tabla 13 Estimaciones de los factores endógenos y exógenos en los modelos ordinales....81
Tabla 14 Análisis de sensibilidad por puntos de corte acumulativos en regularidad, equivalencia y cambio....83
Tabla 15 Síntesis de contrastación de hipótesis....85

## Introducción

La enseñanza de la matemática constituye un componente indispensable en la formación integral de los educandos, ya que contribuye al fortalecimiento del pensamiento lógico, la capacidad para analizar situaciones, resolver problemas y desarrollar una postura crítica frente a distintos contextos. En los últimos años, distintos estudios e informes, tanto nacionales como internacionales, han evidenciado dificultades constantes en el logro de las competencias matemáticas, lo que constituye un reto crucial para los sistemas educativos.

Esta dificultad no solo afecta al conjunto de los educandos, sino también a quienes presentan altas capacidades académicas. Aunque los alumnos con mayor capacidad cognitiva suelen mostrar mayor aptitud para la matemática, esto no significa que logren un desarrollo adecuado de su capacidad matemática escolar. Así pues, conviene analizar qué factores y condiciones intervienen en su desarrollo, ya que la apropiación de la matemática no está determinada solo por las capacidades cognitivas del estudiante, sino también por las condiciones pedagógicas, familiares, sociales e institucionales.

En Ayacucho, dicha situación resulta especialmente relevante, en la medida en que las condiciones socioeconómicas y educativas pueden incidir en el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes con desempeño matemático destacado. Por ello, la investigación tuvo como propósito determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024. En concreto, el estudio examinó en qué medida los factores endógenos y exógenos presentan capacidad explicativa estadística respecto de los niveles de logro alcanzados en las cuatro competencias curriculares del área de Matemática: Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

La investigación se justifica en el plano teórico, puesto que enriquece el conocimiento de los factores que inciden en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes

talentosos. En el plano práctico, proporciona información para comprender mejor la realidad educativa local y, a partir de ella, mejorar las prácticas pedagógicas dirigidas a este tipo de estudiantes. También tiene justificación metodológica, puesto que aporta resultados empíricos sobre la capacidad explicativa de los factores determinantes respecto de las competencias matemáticas en un contexto específico. Adicionalmente, el estudio se sustenta en modelos que explican el aprendizaje desde dimensiones motivacionales, sociales y cognitivas, lo que permite abordar el fenómeno de estudio de forma más amplia.

En esta investigación se buscó determinar en qué medida los factores determinantes (variable 1) explican el nivel de logro de las competencias matemáticas (variable 2) de los estudiantes talentosos. Desde la perspectiva metodológica, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo básico, nivel explicativo y diseño no experimental, transeccional y explicativo. Para el análisis se diferenciaron las cuatro competencias matemáticas establecidas curricularmente y se empleó la regresión logística ordinal como procedimiento inferencial principal, complementada con el coeficiente rho de Spearman para examinar las asociaciones bivariadas. Los resultados mostraron que los modelos explicativos correspondientes a las cuatro competencias fueron estadísticamente significativos, identificándose una contribución particularmente consistente de los factores endógenos.

En lo que a su organización se refiere, la presente tesis se compone de cuatro capítulos. En el Capítulo I se presentan el planteamiento del problema, la formulación de las preguntas y de los objetivos, la justificación del estudio y la delimitación de la investigación. En el Capítulo II se aborda el marco teórico, en el cual se presentan los antecedentes, las bases teóricas y el marco conceptual. En el Capítulo III se expone la metodología utilizada, incluyendo la formulación de las hipótesis, el sistema de variables, la operacionalización, el enfoque, tipo, nivel y diseño; la población, la muestra, las técnicas y los instrumentos de recolección de los datos; la validez, la confiabilidad, el procesamiento, el análisis de la información y, finalmente, los aspectos éticos. En el Capítulo IV se ofrecen los hallazgos obtenidos de la investigación según los objetivos establecidos.

Por último, se incorporan las referencias y los anexos. De esta manera, la indagación busca contribuir al campo de la educación matemática mediante la generación de conocimientos relevantes sobre los factores que intervienen en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos. Asimismo, pretende servir como aporte para futuras investigaciones y para el fortalecimiento de la práctica pedagógica.

# I. Planteamiento del problema

## 1.1. Identificación y descripción del problema

El fortalecimiento de las competencias matemáticas representa una prioridad para los sistemas educativos, pues estas capacidades permiten desarrollar el pensamiento lógico, la comprensión de conceptos, la resolución de problemas y la toma de decisiones frente a distintas situaciones. No obstante, durante los últimos años, diferentes informes internacionales han puesto en evidencia que aún persisten dificultades importantes en el aprendizaje de la matemática. En ese sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) informó que, entre los años 2018 y 2022, el promedio del desempeño en matemática de los países miembros se redujo aproximadamente 15 puntos, lo que constituye una de las reducciones más notorias observadas en las evaluaciones mundiales de aprendizaje (OCDE, 2023). Esta evaluación, que se aplica a jóvenes de 15 años en más de 80 países, mide la capacidad de utilizar los conocimientos de matemáticas en situaciones concretas. Sus resultados demuestran que una proporción significativa de estudiantes aún tiene limitaciones para construir competencias asociadas al razonamiento y la solución de problemas matemáticos (OCDE, 2023).

A nivel internacional también existen importantes diferencias en el rendimiento matemático de los estudiantes según el país y el sistema educativo al cual pertenecen. Los resultados de PISA 2022 revelan que algunos sistemas logran niveles muy elevados de rendimiento, mientras que otros alcanzan niveles considerablemente inferiores. Esta realidad refleja la existencia de brechas en las oportunidades de aprendizaje y en el fortalecimiento de competencias matemáticas de estudiantes de diferentes sistemas educativos (OCDE, 2023). De manera similar, la OCDE señala que cerca del 31 % de los educandos evaluados se encuentra por debajo del nivel inferior de competencia matemática, es decir, por debajo del nivel 2, considerado como el umbral básico para aplicar conocimientos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana (OCDE, 2023). Estos resultados muestran que una parte

importante de los estudiantes aún no logra consolidar las habilidades matemáticas básicas durante su educación escolar.

En América Latina y el Caribe, los hallazgos relacionados con el aprendizaje de la matemática reflejan un panorama aún más crítico. De acuerdo con los informes del Banco Interamericano de Desarrollo, basados en los resultados del PISA 2022, los países de la región ocupan las posiciones más bajas del ranking mundial en calidad educativa, en las áreas de ciencias, lectura y matemática (Arias et al., 2024). Además, se indica que el promedio latinoamericano de los estudiantes en matemáticas se acerca a los 373 puntos, mientras que la media de los países de la OCDE está alrededor de los 475 puntos; esta brecha equivale aproximadamente a 5 años de educación formal (Arias et al., 2024). Tales resultados evidencian brechas significativas entre el desarrollo de competencias matemáticas de los educandos de la región y el de aquellos pertenecientes a sistemas educativos con mayores niveles de desempeño.

De igual manera, instituciones internacionales como la UNESCO han señalado que una cantidad considerable de estudiantes de América Latina aún no alcanza las competencias básicas esperadas en el área de matemática. Según los análisis regionales derivados de PISA 2022, muchos jóvenes latinoamericanos no logran cumplir con los niveles mínimos necesarios para responder adecuadamente a las demandas académicas y sociales del contexto actual (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2023). En la misma perspectiva, investigaciones regionales elaboradas a partir de los datos de PISA indican que aproximadamente el 75 % de los educandos de la región presenta bajo desempeño en matemática, situación que evidencia una problemática profunda en el aprendizaje de esta área (Arias et al., 2023).

En varios países latinoamericanos también se observan dificultades relacionadas con el desempeño en matemática. En el caso de México, los hallazgos de PISA 2022 muestran que los educandos obtuvieron un puntaje promedio aproximado de 395 puntos en esta área, cifra que se encuentra por debajo del promedio de 472 puntos alcanzado por los países de la OCDE (OCDE, 2024a). Estos datos reflejan que, en distintos contextos de la región, los

estudiantes aún enfrentan limitaciones para desarrollar competencias matemáticas de mayor nivel de complejidad, lo que evidencia la permanencia de brechas educativas dentro de los sistemas escolares de América Latina.

En el contexto peruano, los informes oficiales de la Unidad de Medición de la Calidad Educativa y del Ministerio de Educación muestran que el rendimiento en matemática sigue representando un reto importante para el sistema educativo nacional. De acuerdo con los hallazgos de PISA 2022, los educandos peruanos alcanzaron un puntaje promedio de 391 puntos en matemática, resultado por debajo del promedio registrado por los países miembros de la OCDE, que se sitúa aproximadamente en 472 puntos (OCDE, 2024b). Esta brecha evidencia que el desarrollo de las competencias matemáticas en el Perú aún se mantiene por debajo de los niveles esperados a nivel internacional.

Asimismo, los reportes oficiales del Ministerio de Educación sugieren que únicamente el 34 % de los educandos peruanos logró ubicarse en el nivel 2 o superior en matemática, considerado como el estándar mínimo para aplicar conocimientos matemáticos en contextos cotidianos (Ministerio de Educación [MINEDU], 2023). Esto significa que cerca de dos tercios de los escolares del país aún no alcanzan las competencias matemáticas básicas, lo que evidencia limitaciones cruciales en el desarrollo del pensamiento matemático durante la educación básica.

Los reportes nacionales también evidencian diferencias en el rendimiento académico de los educandos según el escenario educativo en el que se desenvuelven. En algunos tipos de instituciones educativas, el porcentaje de escolares que logra alcanzar el nivel inferior de competencia matemática es notablemente menor, lo que refleja desigualdades en las oportunidades de aprendizaje y en el desarrollo de habilidades matemáticas de estudiantes de diferentes entornos socioeducativos (MINEDU, 2024a). Esta realidad se acentúa en regiones caracterizadas por mayores niveles de pobreza, ruralidad y dificultades de acceso a recursos educativos, donde las condiciones escolares pueden limitar el desarrollo de aprendizajes especializados.

En las regiones del sur andino, como Huancavelica, Apurímac y Ayacucho, las desigualdades educativas suelen presentarse con mayor fuerza, debido a condiciones relacionadas con la infraestructura de las instituciones educativas, la disponibilidad de materiales, el acceso a herramientas tecnológicas y las oportunidades de acompañamiento pedagógico. Estos factores repercuten en los procesos de aprendizaje de los educandos y pueden restringir el desarrollo de las competencias matemáticas, sobre todo cuando el entorno escolar no brinda suficientes espacios para el refuerzo, la retroalimentación y la atención diferenciada.

En esta problemática resulta pertinente prestar atención a los estudiantes talentosos en matemática. El talento no equivale automáticamente a superdotación ni se reduce a obtener calificaciones elevadas; se expresa como un desempeño desarrollado en un campo específico y requiere oportunidades de aprendizaje acordes con el potencial del estudiante (Gagné, 2021; Subotnik et al., 2011). En el ámbito escolar, estos estudiantes pueden requerir desafíos cognitivos, tareas de profundización, retroalimentación y experiencias diferenciadas que permitan movilizar sus capacidades matemáticas de manera sostenida.

Por ello, el problema no se limita al rendimiento matemático general, sino que abarca también las condiciones que pueden favorecer o limitar el desarrollo del talento matemático. Los factores personales, familiares, pedagógicos e institucionales pueden contribuir a explicar diferencias en el nivel de logro alcanzado en las competencias curriculares del área: resolver problemas de cantidad; de regularidad, equivalencia y cambio; de forma, movimiento y localización; y de gestión de datos e incertidumbre (MINEDU, 2016b).

En el distrito de Ayacucho, el análisis adquiere relevancia porque los estudiantes talentosos se desenvuelven en contextos educativos con diferentes oportunidades para potenciar sus aprendizajes. En esta investigación, la denominación estudiante talentoso se emplea como una categoría operacional vinculada al desempeño matemático destacado registrado en la institución educativa y no como un diagnóstico psicométrico de superdotación. Desde esta perspectiva, resulta pertinente examinar en qué medida los factores endógenos —motivación, autoestima, actitud hacia la matemática, conocimientos

previos y hábitos de estudio— y los factores exógenos —nivel socioeconómico, calidad de enseñanza, acceso a recursos, oportunidades de aprendizaje y apoyo familiar— explican estadísticamente el nivel de logro de las competencias matemáticas.

En ese sentido, la información internacional, regional y nacional permite evidenciar que el desarrollo de las competencias matemáticas representa una dificultad importante para los sistemas educativos actuales. Sin embargo, cuando se trata de estudiantes talentosos, la problemática adquiere una característica particular, ya que no basta con reconocer que poseen capacidades superiores, sino que es necesario comprender qué condiciones favorecen o dificultan el aprovechamiento real de dichas capacidades dentro del ámbito escolar.

## 1.2. Formulación del problema

### *1.2.1. Problema general*

¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?

### *1.2.2. Problemas específicos*

**PE1:** ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?

**PE2:** ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?

**PE3:** ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?

**PE4:** ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?

## 1.3. Formulación de objetivos

### *1.3.1. Objetivo general*

Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

### *1.3.2. Objetivos específicos*

**OE1:** Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

**OE2:** Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

**OE3:** Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

**OE4:** Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

## 1.4. Justificación de investigación

### *1.4.1. Teórica*

Teóricamente, la investigación se justifica porque amplía el análisis de los factores personales y contextuales que pueden explicar el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos. El Currículo Nacional y el Programa Curricular de Educación Secundaria organizan el área de Matemática en cuatro competencias: resolver problemas de cantidad; de regularidad, equivalencia y cambio; de forma, movimiento y localización; y de gestión de datos e incertidumbre (MINEDU, 2016a, 2016b). Esta organización permite vincular los factores determinantes con desempeños curriculares efectivamente registrados en las instituciones educativas.

Varios autores han afirmado que hay que entender las competencias matemáticas de forma integral. Según Niss y Højgaard (2019) y Kilpatrick et al. (2001), las competencias matemáticas se refieren a un conjunto de capacidades que no solo incluyen el manejo de procedimientos o algoritmos, sino que también hacen referencia a capacidades vinculadas a la comprensión conceptual, el razonamiento, la solución de problemas y la argumentación matemática. Este tipo de planteamientos indica que las competencias matemáticas son más que la mera transmisión de contenidos; necesitan condiciones adecuadas que favorezcan el pensamiento lógico, la interpretación de las situaciones y la construcción del conocimiento de forma significativa.

Del mismo modo, las investigaciones realizadas en el área de la educación matemática indican que el desarrollo de estas competencias se relaciona con factores cognitivos, pedagógicos y contextuales. De acuerdo con Schoenfeld (2016), el aprendizaje matemático está relacionado con el razonamiento, con el uso de estrategias para la resolución de problemas y con el contexto educativo donde se encuentra el estudiante. De forma análoga, Boaler (2022) señala que las formas de enseñanza, las experiencias propuestas en el aula y el clima escolar inciden en la manera en que los estudiantes comprenden, relacionan y aplican los conceptos matemáticos. Con estos aportes se puede sostener que las competencias matemáticas no se desarrollan de forma aislada, sino mediante la interacción de diversos elementos que pueden favorecerlas.

En esta dirección, la investigación relativa a los estudiantes dotados también acoge las corrientes que consideran el talento académico como una capacidad que requiere condiciones apropiadas para su desarrollo. Para Renzulli y Reis (2018), estos estudiantes suelen presentar alta creatividad, motivación y razonamiento, cualidades que deben estimularse con experiencias educativas diferenciadas y retadoras. Igualmente, para Subotnik et al. (2011), el talento académico no debe considerarse una condición innata, sino, por el contrario, como una capacidad que puede incrementarse en la medida en que el contexto educativo favorece habilidades cognitivas superiores, el pensamiento crítico y oportunidades de aprendizaje suficientes.

La aportación teórica del estudio consiste en relacionar los planteamientos sobre competencias matemáticas con los enfoques orientados al desarrollo del talento académico, considerando a la vez los factores internos y externos que determinan el aprendizaje. Por ello, la investigación puede contribuir a determinar de forma más precisa cómo la motivación, la autoestima, los hábitos de estudio, el conocimiento previo, el apoyo familiar, la calidad de la enseñanza o el acceso a recursos educativos se relacionan con el desarrollo de competencias matemáticas. De este modo, el estudio contribuye a fundamentar teóricamente el aprendizaje matemático en una población que, aunque tiene un alto potencial, requiere condiciones educativas favorables para desplegarlo.

Por último, cabe indicar que los hallazgos alcanzados pueden servir de referencia para futuras investigaciones relacionadas con el desarrollo de competencias matemáticas si se tienen en cuenta contextos como los del distrito de Ayacucho. Por tanto, el estudio favorece no solo el examen de la relación entre las variables, sino también la construcción de una base teórica más precisa que permita comprender cómo determinados factores personales, pedagógicos y contextuales intervienen en la construcción del pensamiento matemático, la resolución de problemas y el razonamiento crítico en este tipo de estudiantes.

### *1.4.2. Práctica*

Se justifica en el plano práctico porque permite reconocer qué factores personales, familiares, pedagógicos e institucionales presentan capacidad explicativa respecto de los niveles de logro consignados en las cuatro competencias del área de Matemática. En estudiantes talentosos, esta información puede orientar decisiones de acompañamiento, profundización y diferenciación pedagógica sin equiparar el alto desempeño escolar con un diagnóstico de superdotación.

El trabajo adquiere relevancia respecto a la población estudiada porque permite reconocer las necesidades educativas particulares de los estudiantes talentosos que necesitan experiencias de aprendizaje más desafiantes, orientación oportuna y estrategias pedagógicas acordes con su nivel de desempeño. Si estas condiciones no se dan de manera adecuada, existe la posibilidad de que sus capacidades no sean estimuladas lo suficiente, lo

que puede llevar a desmotivación, a que no aprovechen su potencial o a que se vean limitados para avanzar hacia formas más complejas de razonamiento matemático.

Los resultados del estudio proporcionan información útil para los docentes y directivos de las instituciones educativas de Ayacucho, ya que permiten identificar los factores internos y externos asociados al desarrollo de las competencias matemáticas. De esta manera, se podrán orientar mejor las decisiones pedagógicas, diseñar actividades diferenciadas, reforzar el acompañamiento académico y promover espacios educativos que favorezcan el desarrollo del talento matemático.

Asimismo, la investigación brinda evidencia práctica para mejorar la atención educativa dirigida a esta población estudiantil, considerando aspectos como la motivación, los hábitos de estudio, la autoestima, el apoyo familiar, la calidad de la enseñanza y el acceso a recursos educativos. De esta manera, la indagación podrá servir como referente para futuras acciones orientadas a potenciar las competencias matemáticas de los educandos talentosos y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### *1.4.3. Metodológica*

Se justifica porque siguió un proceso organizado y sistemático para analizar los factores determinantes vinculados con el desarrollo de las competencias matemáticas. Para dicho propósito, se asumió un enfoque cuantitativo, no experimental y de corte transversal, lo cual permitió recolectar la información en un periodo específico y examinar la relación entre las variables sin intervenir ni modificar su comportamiento.

Asimismo, el estudio articuló dos estrategias de obtención de información. Para la variable factores determinantes se utilizó información primaria recogida mediante un cuestionario estructurado; para la variable competencias matemáticas se emplearon datos secundarios provenientes de los registros institucionales de evaluación del área de Matemática. El análisis de datos secundarios es pertinente cuando se documentan su procedencia, estructura y correspondencia con las preguntas de investigación (Logan, 2020). La validez de contenido y la confiabilidad se determinaron para el cuestionario construido por

la investigadora, mientras que en los registros institucionales se verificaron la autenticidad, la procedencia, la integridad y la correspondencia de los datos.

De igual forma, el procesamiento de la información a través de técnicas estadísticas permitió obtener resultados objetivos sobre la relación entre los factores determinantes y el desarrollo de las competencias matemáticas. En ese sentido, la ruta metodológica seguida facilitó la organización, el análisis y la explicación de los datos, lo que permitió formular conclusiones basadas en evidencia empírica.

Finalmente, la metodología empleada podrá servir como referente para futuras indagaciones orientadas al estudio de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos o en poblaciones educativas con características semejantes. De esta manera, el trabajo ofrece una guía metodológica útil para la construcción de instrumentos, la operacionalización de variables y el análisis estadístico en investigaciones relacionadas con el aprendizaje matemático dentro del contexto escolar.

## 1.5. Delimitación

### *1.5.1. Espacial*

La investigación se llevó a cabo en tres instituciones educativas del distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, región Ayacucho, Perú: los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala, la I.E. Señor de los Milagros y la I.E. Los Libertadores. Estuvo orientada específicamente a los estudiantes talentosos de quinto grado de educación secundaria, considerando el contexto escolar en el que se desarrollan sus competencias matemáticas.

### *1.5.2. Temporal*

La delimitación temporal corresponde al año académico 2025, porque los registros institucionales de evaluación matemática analizados pertenecen a ese periodo. Esta delimitación identifica el periodo de generación de los datos académicos y no debe confundirse con la fecha administrativa de aprobación del proyecto o con el momento posterior en que se autorizó el acceso, organización o procesamiento documental. Por ello, aunque el título, los problemas, los objetivos y las hipótesis conservan el año 2024, que

corresponde a la aprobación del proyecto de investigación, la recolección de datos se ejecutó en 2025 y los registros analizados pertenecen al año académico 2025.

# II. Marco teórico

## 2.1. Antecedentes

### *2.1.1. Antecedentes internacionales*

Raigoso-Espinosa (2025) investigación titulada Análisis de los determinantes del rendimiento académico en matemáticas para los estudiantes de Quindío, Colombia, a partir de las pruebas Saber 11, realizada en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y publicada en la Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación. Investigación de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, basada en datos secundarios. El objetivo de la investigación fue analizar los factores socioeconómicos, familiares e institucionales asociados con el desempeño matemático de los estudiantes de educación media del departamento del Quindío. Se utilizó información de 4 883 estudiantes procedente de la base SB11-2023-2 del ICFES y de microdatos del DANE, analizada mediante un modelo Logit Ordenado Generalizado. Llegó a la siguiente conclusión: el nivel educativo de los padres, el estrato socioeconómico, el acceso a recursos tecnológicos en el hogar y la formación académica docente se asocian significativamente con el rendimiento matemático; por ello, el desempeño en matemática responde a la interacción de condiciones socioeconómicas, familiares e institucionales.

Parra (2023) tesis de maestría titulada Factores pedagógicos que influyen en el bajo interés por las matemáticas en estudiantes de octavo (8) y noveno (9) grado de secundaria en la Institución Educativa El Diviso, municipio de Argelia, Cauca, realizada en la Fundación Universitaria Los Libertadores. Tipo de investigación descriptiva de enfoque mixto y diseño de investigación-acción. El objetivo de la investigación fue justificar los factores pedagógicos que influyen en el bajo interés por las matemáticas en estudiantes de octavo y noveno grado. La población fue de 55 estudiantes y la muestra de 19 estudiantes de octavo y noveno grado, además de 3 docentes; se emplearon una guía de observación, encuestas a estudiantes y docentes, y un diario de campo. Llegó a la siguiente conclusión: el 84 % de los estudiantes

manifestó que no le gusta la matemática y el 63 % consideró que la metodología del docente influye en su interés; la estrategia pedagógica de la huerta escolar, basada en situaciones problema concretas y contextualizadas, mejoró la motivación y la comprensión matemática.

Calderón (2022) tesis doctoral titulada Factores que determinan el éxito académico de los estudiantes en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), realizada en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid. Investigación de enfoque mixto y diseño exploratorio secuencial, bajo el modelo de desarrollo de instrumento: una fase cualitativa seguida de una fase cuantitativa. El objetivo de la investigación fue identificar los factores que facilitan la persistencia y el éxito de los estudiantes hispanos en carreras STEM. En la fase cualitativa se entrevistó a cinco docentes que dirigían programas de investigación; con los factores que emergieron se elaboró un cuestionario, evaluado por un panel de expertos y mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Llegó a la siguiente conclusión: del análisis de contenido de las entrevistas emergieron siete factores asociados al éxito académico en STEM, que sirvieron de base para construir el instrumento de evaluación.

Pita (2024) tesis doctoral titulada Factores pedagógicos que inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, realizada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Investigación de enfoque cualitativo, paradigma interpretativo y diseño fenomenológico. El objetivo de la investigación fue generar constructos teóricos que expliquen los factores pedagógicos que inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Los informantes fueron dos estudiantes de educación secundaria, dos docentes y dos padres de familia; la información se recogió mediante entrevistas y se analizó por estructuración, contrastación y triangulación. Llegó a la siguiente conclusión: las concepciones sobre el pensamiento lógico matemático se configuran a partir del uso del conocimiento y del razonamiento; el debate entre la pedagogía tradicional y la innovadora es necesario en la práctica docente, y la integración adecuada de la tecnología en la enseñanza fortalece la confianza de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.

Benito (2025) tesis doctoral titulada Incidencia de la familia en el aprendizaje de la matemática en Básica Primaria, realizada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y desarrollada en la Institución Educativa Aquileo Parra de Pacho, Cundinamarca, Colombia. Investigación de enfoque cualitativo, paradigma interpretativo y diseño fenomenológico. El objetivo de la investigación fue generar constructos teóricos sobre el acompañamiento y el apoyo de la familia en el logro de los aprendizajes del área de matemáticas en Básica Primaria. Los informantes fueron cinco docentes de primaria, a quienes se entrevistó, y grupos de padres de familia, con quienes se realizaron grupos focales; la información se procesó mediante categorización y triangulación de fuentes. Llegó a la siguiente conclusión: el involucramiento familiar impacta positivamente en el rendimiento; el rol activo de los padres y la calidad de la comunicación son fundamentales, y los vínculos familiares sólidos favorecen un ambiente positivo, la motivación y la confianza de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.

Martínez (2024) artículo titulado Influencia de factores personales y didácticos en las competencias matemáticas en grado 3ro de primaria, realizado en la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia e Innovación Tecnológica (UMECIT) de Panamá y publicado en la revista Ciencia y Educación. Tipo de investigación explicativa con método fenomenológico. El objetivo de la investigación fue analizar la influencia de factores internos y externos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en estudiantes de tercer grado de primaria. La información se recogió mediante entrevistas y observaciones a estudiantes y docentes. Llegó a la siguiente conclusión: se identificaron dificultades de comprensión, falta de conciencia sobre las propias dificultades, errores en el uso de los signos y dificultades en la gestión del tiempo, relacionadas con vacíos en el conocimiento conceptual y procedimental; además, la actitud de los estudiantes hacia la matemática influye significativamente en su rendimiento académico.

### *2.1.2. Antecedentes nacionales*

Bernal (2025) tesis titulada La motivación y su influencia en el desempeño de competencias matemáticas en los alumnos del quinto año de secundaria del Colegio Julio

César Tello, Hualmay - 2024, realizada en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Tipo de investigación descriptiva de enfoque mixto y diseño no experimental. El objetivo de la investigación fue determinar cómo influye la motivación, en sus dimensiones frecuencia, intrínseca y extrínseca, en el desempeño de las competencias matemáticas. Se trabajó con la totalidad de los alumnos matriculados (muestra censal) y se aplicaron cuestionarios con escala de Likert y entrevistas semiestructuradas. Llegó a la siguiente conclusión: existe una asociación positiva y estadísticamente significativa entre la motivación y el desempeño en competencias matemáticas ($r = 0,365$; $p = 0,008$), y la motivación extrínseca presentó la correlación más alta ($r = 0,603$; $p < 0,001$).

Anccasi (2020a) tesis titulada Factor social y su percepción para el logro de competencias matemáticas en estudiantes de 4to de secundaria de la I.E. Los Educadores, realizada en la Universidad San Ignacio de Loyola para optar el título de licenciado. Investigación de enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y diseño no experimental. El objetivo de la investigación fue describir la valoración del factor social y su relación percibida con el logro de competencias matemáticas en estudiantes de cuarto de secundaria. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes, a quienes se aplicó una encuesta de 19 ítems. Llegó a la siguiente conclusión: el 80 % de los estudiantes percibió una incidencia moderada del factor social en el aprendizaje matemático, y el entorno familiar, las condiciones socioeconómicas y el nivel educativo de los padres se relacionan con el logro de competencias matemáticas.

### *2.1.3. Antecedentes regionales*

Quisocala (2020) tesis titulada Factores socioeconómicos y su influencia en el logro de competencias del área de matemática en estudiantes del ciclo avanzado del Centro de Educación Básica Alternativa N.° 38599 Palmapampa, Ayacucho, 2019, realizada en la Universidad José Carlos Mariátegui para optar el título de Segunda Especialidad en Educación Superior y Andragogía. Tipo de investigación básica de nivel descriptivo-correlacional y diseño no experimental, transversal y correlacional. El objetivo de la investigación fue determinar el factor socioeconómico más influyente en el logro de

competencias del área de Matemática en estudiantes del ciclo avanzado. La población fue de 56 estudiantes y la muestra de 28, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia; se aplicó un cuestionario y se realizó el análisis documental de las calificaciones finales. Llegó a la siguiente conclusión: los factores económicos fueron los de mayor influencia en el logro de competencias del área de Matemática, especialmente la situación laboral (sig. = 0,002) y el ingreso familiar (sig. = 0,001).

Anccasi (2020b) tesis titulada Factores personales e institucionales y su relación con el rendimiento académico de alumnos de I.E. pública en Ayacucho-2020, realizada en la Universidad San Ignacio de Loyola para optar el título profesional de Licenciado en Educación Secundaria con especialidad en Matemática y Física. Tipo de investigación básica de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, transeccional y correlacional. El objetivo de la investigación fue establecer la relación entre los factores personales e institucionales y el rendimiento académico en las competencias matemáticas de los estudiantes de la I.E. Centro Rural de Formación en Alternancia de Cayramayo, distrito de Vinchos, Huamanga, Ayacucho, en el 2020. La muestra fue censal y estuvo conformada por 60 estudiantes de primero a quinto de secundaria; se empleó la técnica de la encuesta y como instrumento un cuestionario de 28 ítems para el factor personal y 13 ítems para el factor institucional. Llegó a la siguiente conclusión: los factores personales e institucionales no tienen relación significativa con el rendimiento académico en las competencias matemáticas (p = 0,242 y p = 0,589, respectivamente), por lo que se aceptó la hipótesis nula; del mismo modo, ninguna de las dimensiones de ambos factores presentó relación significativa con el rendimiento académico.

Aylas y Guzmán (2023) tesis titulada El juego como estrategia para desarrollar el aprendizaje significativo en el área de matemática en niños de 4 años de la Institución Educativa Inicial N.º 394 Socos, Ayacucho - 2021, realizada en la Escuela Profesional de Educación Inicial de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Tipo de investigación aplicada de enfoque cuantitativo y diseño preexperimental. El objetivo de la investigación fue determinar la influencia del juego en el aprendizaje significativo del área de matemática. La población estuvo conformada por 44 niños y la muestra por 20 niños de 4

años, seleccionados mediante muestreo no probabilístico; se empleó la técnica de la observación y como instrumento la ficha de observación, validada por juicio de expertos y cuya confiabilidad se estimó con el alfa de Cronbach; los datos se procesaron con el programa SPSS. Llegó a la siguiente conclusión: existe una relación de alto nivel y significativa entre el juego como estrategia y el desarrollo del aprendizaje significativo en el área de matemática.

Janampa y Vega (2024) tesis titulada Estrategias didácticas para la enseñanza de resolución de problemas de cantidad en niños de 3 años de la Institución Educativa 432-169 Mx-P 'Wari Accopampa', Ayacucho – 2021, realizada en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para optar el título de Licenciada en Educación Inicial - Educación Bilingüe Intercultural Temprana. Tipo de investigación experimental de nivel explicativo y diseño preexperimental. El objetivo de la investigación fue comprobar la incidencia de la aplicación de estrategias didácticas en la enseñanza de la resolución de problemas de cantidad. La población estuvo conformada por 38 estudiantes y la muestra por 18 niños de tres años de la sección Pollitos; se utilizó la técnica de la observación y como instrumento la ficha de observación. Llegó a la siguiente conclusión: la aplicación de estrategias didácticas tuvo una incidencia positiva en la resolución de problemas de cantidad de los niños de tres años en todas las dimensiones evaluadas.

## 2.2. Bases teóricas

### *2.2.1. Teorías sobre los factores determinantes en el aprendizaje*

#### 2.2.1.1. Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget

La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1972) sostiene que el conocimiento se construye progresivamente mediante la interacción entre el sujeto y el medio. Los mecanismos de asimilación y acomodación permiten incorporar nueva información y reorganizar los esquemas cognitivos, proporcionando una base para comprender el desarrollo del razonamiento abstracto requerido en el aprendizaje matemático (Piaget, 1972).

Según Piaget (1972), el desarrollo cognitivo transcurre por cuatro etapas esenciales: la sensoriomotora, la preoperatoria, la de las operaciones concretas y la de las operaciones formales. La última etapa de esta teoría, en la que se alcanzan los niveles superiores de

desarrollo y aprendizaje, corresponde normalmente a la adolescencia y suele consolidarse a partir de los 12 años. Constituye una forma de aprendizaje que se caracteriza por la capacidad de realizar razonamientos abstractos, formular hipótesis, analizar posibilidades y resolver problemas que requieren un mayor nivel de reflexión. Cabe señalar que, en esta etapa, la persona ya no se encuentra centrada ni dominada solo por los objetos o las situaciones concretas, sino que elabora ideas, relaciones y conceptos más complejos.

En el aprendizaje de la matemática, estas habilidades son muy importantes, ya que intervienen en procesos que permiten comprender conceptos abstractos, establecer relaciones lógicas, interpretar la información simbólica y plantear procedimientos para resolver problemas. Por ello, el desarrollo de los procesos cognitivos debe orientarse al desarrollo de competencias matemáticas, fundamentalmente las relacionadas con la comprensión conceptual, el razonamiento lógico y la resolución de situaciones problemáticas.

Estas habilidades pueden manifestarse con mayor rapidez, profundidad o flexibilidad en los estudiantes talentosos y permitirles progresar hacia niveles más altos de pensamiento matemático. Sin embargo, este potencial necesita ser acompañado por experiencias educativas adecuadas, actividades desafiantes y estrategias pedagógicas que motiven la exploración, el análisis y la construcción autónoma del conocimiento. De esta manera, la teoría de Piaget (1972) permite comprender que el progreso de las competencias matemáticas depende tanto de la maduración cognitiva como de las posibilidades de aprendizaje que proporciona el entorno escolar.

#### 2.2.1.2. Teoría sociocultural de Vygotsky

La teoría sociocultural plantea que el aprendizaje se construye mediante la interacción social y la participación del estudiante en prácticas culturalmente organizadas. Desde esta perspectiva, el desarrollo cognitivo depende tanto de los recursos personales como de la mediación ofrecida por docentes, pares y familia (Vygotsky, 1978).

Uno de los elementos más relevantes de esta teoría es el concepto de zona de desarrollo próximo, entendida como la distancia que existe entre lo que el educando puede realizar por sí solo y lo que puede conseguir con la ayuda de un profesor, de un compañero

con más conocimiento o mediante la mediación de un adulto. Esta idea permite comprender que el aprendizaje se fortalece cuando el educando está acompañado, participa en actividades grupales o afronta retos que favorecen su nivel de desarrollo.

En la enseñanza de las matemáticas, esta aproximación permite precisar la forma en que los factores externos influyen en el desarrollo de la capacidad matemática: la calidad de la enseñanza, la mediación del docente, el trabajo en grupo, el clima de aula o la mediación familiar. Todos ellos pueden favorecer la comprensión de los conceptos matemáticos, la solución de problemas y el razonamiento lógico o, por el contrario, limitarlos. En definitiva, el aprendizaje de las matemáticas no es un acontecimiento individual, sino que se desarrolla en un contexto social que puede potenciar las capacidades del estudiante.

En el caso de los estudiantes talentosos, la teoría sociocultural resulta especialmente importante, ya que permite reconocer que el alto potencial académico requiere oportunidades de interacción, orientación especializada y experiencias de aprendizaje que promuevan niveles más complejos de pensamiento. Cuando el entorno educativo brinda apoyo, retroalimentación y retos adecuados, estos estudiantes tienen mayores posibilidades de desarrollar plenamente sus competencias matemáticas.

#### 2.2.1.3. Teoría de la autoeficacia de Bandura

La teoría de la autoeficacia explica que las creencias de una persona sobre su capacidad para organizar y ejecutar acciones influyen en la forma en que enfrenta tareas, persiste ante las dificultades y regula su esfuerzo. En el ámbito educativo, estas creencias contribuyen a comprender la disposición del estudiante frente a los desafíos académicos (Bandura, 1997).

En la educación, la autoeficacia académica es muy importante, puesto que influye en la disposición del estudiante para enfrentarse a los desafíos, perseverar en sus esfuerzos y no abandonar cuando se topa con obstáculos. El alumno que confía en sus capacidades generalmente se siente más seguro cuando participa en clase, cuando enfrenta ejercicios más complejos y cuando sigue intentando, aunque los resultados no sean inmediatos. Por el

contrario, una baja percepción de la competencia puede dar lugar al desánimo, a la evitación de tareas y a un menor compromiso con el aprendizaje.

En el aprendizaje de la matemática, la autoeficacia adquiere especial relevancia, ya que muchos estudiantes presentan temor, inseguridad o ansiedad ante los problemas numéricos, simbólicos o abstractos. Cuando el estudiante cree que es capaz de comprender conceptos, aplicar procedimientos y encontrar soluciones, tiende a participar más y a mejorar su desempeño en esta área.

En el caso de los educandos talentosos, la autoeficacia puede favorecer el desarrollo de competencias matemáticas de mayor nivel, pues la confianza en sus habilidades cognitivas los motiva a enfrentar problemas de mayor complejidad, explorar distintas estrategias y sostener el esfuerzo durante el proceso de resolución. Sin embargo, esta confianza también debe ser fortalecida mediante experiencias de éxito, acompañamiento docente y actividades que representen desafíos adecuados a su nivel de aprendizaje.

### *2.2.2. Factores determinantes del aprendizaje*

El aprendizaje escolar se configura por la interacción de condiciones personales, familiares, pedagógicas e institucionales. En sentido amplio, estas condiciones pueden denominarse factores del aprendizaje porque acompañan o se asocian al proceso educativo. En la presente investigación se utiliza la expresión factores determinantes en un sentido analítico y operacional: se trata de factores seleccionados por su posible capacidad para explicar estadísticamente diferencias en el desarrollo de las competencias matemáticas, sin asumir que constituyen causas necesarias, suficientes o deterministas del aprendizaje (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Para organizar el análisis, los factores determinantes se agrupan en endógenos y exógenos. Los factores endógenos corresponden a características y disposiciones del estudiante; los exógenos se refieren a condiciones familiares, pedagógicas y contextuales. Esta clasificación permite modelar su contribución estadística al nivel de logro matemático, manteniendo una interpretación prudente propia de un diseño no experimental y transversal (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

#### 2.2.2.1. Factores endógenos

Los factores endógenos aluden a características y disposiciones del estudiante relacionadas con su manera de aprender. En el estudio se consideran la motivación intrínseca, la autoestima y autoconfianza, la actitud hacia las matemáticas, los conocimientos previos y los hábitos de estudio, porque estas condiciones pueden relacionarse con la disposición para asumir retos académicos y sostener el esfuerzo durante el aprendizaje.

Dentro de este grupo, la motivación académica ocupa un lugar importante, ya que orienta el interés, la participación y la perseverancia del estudiante frente a las tareas escolares. De igual manera, la autoestima y la autoconfianza pueden fortalecer o debilitar el rendimiento académico, especialmente en áreas que requieren análisis, razonamiento y resolución de problemas, como ocurre en el aprendizaje de la matemática. Por ello, cuando el educando posee seguridad en sus capacidades y una actitud favorable hacia el estudio, tiene mayores posibilidades de desarrollar competencias de manera progresiva.

#### 2.2.2.2. Factores exógenos

Los factores exógenos comprenden condiciones externas vinculadas con el contexto familiar, pedagógico y material del estudiante. En la investigación se incluyen el nivel socioeconómico, la calidad de la enseñanza, el acceso a recursos educativos, las oportunidades de aprendizaje y el apoyo familiar. Estas condiciones pueden ampliar o restringir las oportunidades disponibles para desarrollar competencias matemáticas.

El apoyo familiar, la mediación docente y la disponibilidad de recursos pueden favorecer la continuidad del aprendizaje, la organización académica y el acceso a experiencias de práctica o profundización. En sentido contrario, limitaciones persistentes en estas condiciones pueden restringir oportunidades de aprendizaje y requieren ser consideradas al interpretar el desempeño escolar.

En relación con las competencias matemáticas, los factores endógenos y exógenos se analizan de manera articulada: el estudiante moviliza disposiciones y conocimientos personales dentro de condiciones familiares, pedagógicas e institucionales concretas. Esta

interacción sustenta el interés explicativo del estudio y permite identificar qué factores presentan mayor contribución estadística al nivel de logro observado.

### *2.2.3. Teorías sobre el desarrollo de las competencias matemáticas*

#### 2.2.3.1. Teoría de las inteligencias múltiples de Gardner

La teoría de las inteligencias múltiples propone que la inteligencia no constituye una capacidad única y global, sino un conjunto de capacidades relativamente diferenciadas que pueden manifestarse con distinta intensidad según el dominio de desempeño (Gardner, 2011). En el ámbito escolar, esta perspectiva permite reconocer perfiles diversos de aprendizaje y desempeño.

Entre dichas capacidades se encuentra la inteligencia lógico-matemática, vinculada con el razonamiento ordenado, la identificación de patrones, el establecimiento de relaciones, la formulación de inferencias y el análisis de estructuras numéricas o simbólicas (Gardner, 2011). Estas habilidades son pertinentes para comprender cómo algunos estudiantes muestran especial facilidad en tareas matemáticas.

Los estudiantes que han desarrollado más la inteligencia lógico-matemática suelen mostrar facilidad para comprender conceptos abstractos, resolver problemas complejos y emplear el razonamiento deductivo en distintas situaciones. En el caso de los educandos talentosos, esta capacidad puede manifestarse en una mayor rapidez para identificar relaciones, elaborar estrategias y transferir conocimientos matemáticos a nuevos contextos.

Desde esta perspectiva, el desempeño matemático no se reduce a la acumulación de contenidos, sino que involucra la manera en que el estudiante organiza información, establece relaciones y construye estrategias de solución. Este enfoque aporta un marco complementario para comprender diferencias individuales, sin equiparar la inteligencia lógico-matemática con un diagnóstico de talento o superdotación.

#### 2.2.3.2. Enfoque de resolución de problemas en educación matemática

En la educación matemática, el aprendizaje no se limita a memorizar fórmulas o repetir procedimientos; requiere movilizar conocimientos y estrategias para comprender y resolver

situaciones problemáticas. Este enfoque es coherente con la organización curricular peruana del área de Matemática, centrada en la resolución de problemas (MINEDU, 2016b).

El enfoque de resolución de problemas promueve capacidades de interpretación, selección de estrategias, razonamiento, argumentación y evaluación de resultados. De este modo, el estudiante no solo busca una respuesta, sino que analiza la información, justifica los procedimientos empleados y verifica la coherencia de la solución.

Esta orientación vincula la matemática escolar con situaciones significativas y favorece que los estudiantes comprendan la utilidad de los conocimientos adquiridos. Frente a ejercicios exclusivamente mecánicos, los problemas contextualizados demandan explorar alternativas, construir estrategias y comunicar procedimientos de manera autónoma o colaborativa.

En estudiantes con desempeño matemático destacado, la resolución de problemas permite plantear desafíos de mayor complejidad y promover creatividad, argumentación y flexibilidad estratégica. Por ello, constituye un enfoque pertinente para generar oportunidades de aprendizaje acordes con niveles avanzados de desempeño, sin asumir que el alto rendimiento escolar equivale por sí mismo a superdotación.

### *2.2.4. Competencias matemáticas*

Las competencias matemáticas se entienden como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y procesos de razonamiento que permiten interpretar situaciones y comprender las relaciones numéricas mediante la formulación de procedimientos y la resolución de problemas en diferentes contextos. En la misma línea, la OCDE (2023) considera que la competencia matemática es la capacidad de formular, ejecutar e interpretar la matemática para describir, explicar y predecir fenómenos, para lo cual se requiere razonar, argumentar, representar información y utilizar adecuadamente el lenguaje matemático.

Desde una posición análoga, Niss y Højgaard (2019) subrayan que las competencias matemáticas incluyen un conjunto de capacidades relacionadas con el razonamiento matemático, la resolución de problemas, la comunicación matemática y la comprensión conceptual, lo que permite que los alumnos no solo realicen procedimientos aprendidos, sino

que utilicen el conocimiento matemático de forma flexible, tanto en situaciones escolares como en problemas cotidianos.

Kilpatrick et al. (2001) plantean que la competencia matemática está conformada por cinco componentes: comprensión conceptual, fluidez procedimental, competencia estratégica, razonamiento adaptativo y disposición productiva hacia la matemática. Estos recursos permiten que el aprendizaje matemático sea más completo, ya que integran la comprensión de ideas, el manejo de procedimientos, la formulación de estrategias, la justificación de respuestas y una actitud favorable hacia el aprendizaje de esta área.

Por su parte, Schoenfeld (2016) señala que el aprendizaje de las matemáticas no depende solo del aprendizaje de los contenidos, sino también de la aplicación de estrategias cognitivas, de la autorregulación del pensamiento y del análisis, la selección y la evaluación de soluciones. En esta línea, aprender matemáticas implica movilizar una serie de procesos de razonamiento complejos que permiten al estudiante aprender los conceptos con mayor profundidad y aplicarlos, en el contexto adecuado, en múltiples situaciones.

De igual forma, Boaler (2022) apunta que las competencias matemáticas mejoran cuando los alumnos participan en experiencias de aprendizaje que fomentan la exploración, la argumentación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas abiertos, lo que favorece una comprensión más significativa de los conceptos matemáticos y, al mismo tiempo, fortalece su confianza en sus propias capacidades para aprender y resolver problemas.

En el espacio escolar, el desarrollo de las competencias matemáticas busca superar una enseñanza centrada únicamente en reglas y procedimientos para favorecer comprensión, razonamiento, representación, argumentación y resolución de problemas. La comprensión conceptual y el pensamiento crítico continúan siendo procesos relevantes para aprender matemática, pero en este estudio no se utilizan como dimensiones operacionales independientes: la medición se organiza según las cuatro competencias curriculares efectivamente registradas por las instituciones (Facione, 2020; Hiebert & Grouws, 2007; MINEDU, 2016b).

En el caso de los educandos talentosos, el desarrollo de estas competencias adquiere especial importancia, ya que su potencial requiere experiencias de aprendizaje que les permitan profundizar, analizar y resolver situaciones de mayor complejidad. Por ello, no basta con que posean facilidad para el área, sino que necesitan condiciones pedagógicas que estimulen su pensamiento matemático, su autonomía y su capacidad para justificar procedimientos.

El enfoque centrado en la resolución de problemas que asume el MINEDU (2016b) para el área de Matemática se nutre de aportes de la didáctica de la matemática. Entre ellos destacan la Educación Matemática Realista de Freudenthal (1991), que concibe la matemática como una actividad humana de matematización de situaciones reales; la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1997), según la cual el estudiante construye conocimiento al enfrentar situaciones problemáticas diseñadas intencionalmente por el docente; y los planteamientos sobre resolución de problemas de Pólya (1945) y Schoenfeld (2016), que destacan la comprensión del problema, la planificación, la ejecución de estrategias y la revisión de la solución. Estos aportes fundamentan las cuatro competencias del área que se describen a continuación.

En el presente estudio, la variable competencias matemáticas se operacionaliza conforme a las cuatro competencias del área de Matemática establecidas por el Currículo Nacional y el Programa Curricular de Educación Secundaria (MINEDU, 2016a, 2016b):

#### 2.2.4.1. Resuelve problemas de cantidad

Esta competencia implica que el estudiante resuelva situaciones vinculadas con cantidades, números, operaciones y sus propiedades, comprendiendo sus relaciones y seleccionando procedimientos pertinentes. Su desarrollo requiere interpretar la información cuantitativa, representarla y tomar decisiones fundamentadas en contextos diversos (MINEDU, 2016b).

Comprende las capacidades de traducir cantidades a expresiones numéricas, comunicar la comprensión sobre los números y las operaciones, usar estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, y argumentar afirmaciones sobre relaciones

numéricas y operaciones (MINEDU, 2016b). En los registros institucionales, el desempeño se recupera mediante el nivel de logro consignado para esta competencia.

Desde la perspectiva del National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000), esta competencia se vincula con el desarrollo del sentido numérico, es decir, con la comprensión de los números, sus representaciones y relaciones, así como con el cálculo fluido y la estimación razonable. Freudenthal (1991) añade que el significado de los números y de las operaciones se construye al matematizar situaciones cercanas a la experiencia del estudiante.

#### 2.2.4.2. Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Esta competencia se orienta a que el estudiante caracterice equivalencias, generalice regularidades y analice relaciones de cambio entre magnitudes, representándolas mediante expresiones algebraicas, gráficas u otras formas de representación. Su finalidad es comprender y resolver situaciones que involucran patrones, ecuaciones, inecuaciones y funciones en contextos diversos (MINEDU, 2016b).

Sus capacidades comprenden traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas, comunicar la comprensión de las relaciones algebraicas, usar estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales, y argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia (MINEDU, 2016b). El registro institucional permite recuperar el nivel de logro asignado a esta competencia.

Esta competencia se relaciona con el pensamiento algebraico propuesto por el NCTM (2000), que comprende el análisis de patrones, relaciones y funciones, así como el uso de símbolos para representar y analizar situaciones. En la misma línea, Freudenthal (1991) sostiene que el lenguaje algebraico surge de la matematización progresiva de regularidades observadas en contextos reales.

#### 2.2.4.3. Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Esta competencia supone que el estudiante modele objetos y relaciones espaciales, comprenda propiedades de las formas geométricas y sus transformaciones, y emplee procedimientos para medir, ubicarse y orientarse en el espacio. Integra razonamiento

geométrico, representación y argumentación para resolver problemas de forma, movimiento y localización (MINEDU, 2016b).

Sus capacidades incluyen modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones, comunicar la comprensión sobre formas y relaciones geométricas, usar estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, y argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas (MINEDU, 2016b). El nivel de logro de esta competencia se toma del registro institucional.

Su desarrollo se sustenta en el modelo de van Hiele (1986), según el cual el razonamiento geométrico progresa por niveles, desde el reconocimiento visual de las figuras hasta la deducción formal; por ello, la enseñanza debe organizarse de acuerdo con el nivel de razonamiento del estudiante. El NCTM (2000) complementa esta idea al proponer que los estudiantes analicen propiedades de las formas, describan relaciones espaciales y apliquen transformaciones y mediciones.

#### 2.2.4.4. Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre

Esta competencia se refiere a la capacidad de analizar datos y situaciones aleatorias para producir información, realizar inferencias y sustentar decisiones. Comprende representar datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas, comunicar conceptos estadísticos y probabilísticos, usar estrategias para recopilar y procesar datos, y sustentar conclusiones o decisiones con base en la información obtenida (MINEDU, 2016b). En la investigación, el nivel de logro registrado institucionalmente constituye la evidencia documental de esta competencia.

Batanero (2001) señala que la enseñanza de la estadística y la probabilidad debe favorecer el razonamiento estadístico a partir de datos reales, de modo que el estudiante comprenda la variabilidad, interprete la información y tome decisiones en situaciones de incertidumbre. Del mismo modo, el NCTM (2000) plantea que los estudiantes formulen preguntas, recojan y organicen datos, y elaboren inferencias y predicciones basadas en ellos.

### *2.2.5. Talento académico, talento matemático y superdotación: delimitación conceptual*

La literatura especializada distingue entre superdotación, talento y alto rendimiento. En el Modelo Diferenciado de Dotación y Talento, Gagné (2021) diferencia la dotación o giftedness, vinculada con capacidades naturales sobresalientes, del talento, entendido como el desarrollo sistemático de competencias destacadas en un campo específico. Esta distinción impide utilizar los términos superdotado y talentoso como sinónimos y permite precisar que un desempeño elevado en matemática no constituye por sí solo un diagnóstico de superdotación.

Desde la concepción de los tres anillos, Renzulli y Reis (2018) plantean que la expresión del comportamiento talentoso implica la interacción entre capacidad por encima del promedio, creatividad y compromiso con la tarea. Por su parte, Subotnik et al. (2011) conciben el talento como un proceso de desarrollo en el que las capacidades deben transformarse progresivamente en competencias y logros mediante oportunidades, entrenamiento y apoyo contextual. En consecuencia, el talento académico es dinámico y depende tanto de recursos personales como de condiciones educativas.

El talento matemático constituye una manifestación específica del talento académico en la que el estudiante demuestra un desempeño desarrollado y destacado en tareas vinculadas con razonamiento, representación, resolución de problemas y uso flexible de conocimientos matemáticos. No debe confundirse con el alto rendimiento general: el primero se refiere a una competencia destacada en un dominio específico, mientras que el segundo describe resultados escolares elevados que pueden responder a diversos factores personales y contextuales (Gagné, 2021).

En esta investigación, la expresión estudiantes talentosos se utiliza como categoría operacional y no clínica o psicométrica. Se refiere a los estudiantes de quinto grado que integraron el subgrupo de alto desempeño académico en Matemática identificado a partir de los registros institucionales considerados en el estudio. La documentación disponible permite sustentar el carácter académico del criterio. En consecuencia, la categoría se interpreta como

desempeño matemático destacado documentado y no como diagnóstico de superdotación intelectual.

Los registros institucionales emplean la escala literal de logro C, B, A y AD para expresar el progreso de las competencias. De acuerdo con la normativa de evaluación, C corresponde a en inicio, B a en proceso, A a logro esperado y AD a logro destacado (MINEDU, 2020, 2024b). Estas categorías se utilizan en la investigación para describir y modelar ordinalmente el desempeño de la variable competencias matemáticas; no se convierten, por sí solas, en un diagnóstico de talento o superdotación ni se emplean como un punto de corte retrospectivo no documentado.

El desarrollo del talento matemático puede verse favorecido o limitado por factores endógenos y exógenos. La motivación, la autoestima, la actitud hacia la matemática, los conocimientos previos y los hábitos de estudio interactúan con el apoyo familiar, la calidad de la enseñanza, los recursos y las oportunidades de aprendizaje. Esta interacción justifica examinar el aporte explicativo de dichos factores sobre los niveles de logro de las competencias matemáticas, sin plantear una causalidad experimental.

En consecuencia, el estudio diferencia conceptualmente superdotación y talento y adopta una definición operacional verificable de estudiante talentoso basada en el desempeño matemático registrado. Esta decisión mantiene coherencia entre la población de interés, la fuente documental y la interpretación de los hallazgos, y evita atribuir características psicométricas que no fueron evaluadas mediante pruebas especializadas (Gagné, 2021; Subotnik et al., 2011).

### *2.2.6. Motivación académica y disposición hacia el aprendizaje matemático*

La motivación académica constituye uno de los factores internos más importantes en el aprendizaje de la matemática, debido a que influye en el interés, la participación, la perseverancia y la actitud del estudiante frente a las actividades escolares. En el área de matemática, esta dimensión adquiere un valor especial, ya que muchos estudiantes suelen percibirla como una asignatura difícil, abstracta o reservada solo para quienes poseen facilidad numérica. Sin embargo, cuando existe una motivación adecuada, el estudiante se

muestra más dispuesto a enfrentar problemas, buscar estrategias y continuar intentando aun cuando las respuestas no aparecen de manera inmediata.

Desde la teoría de la autoeficacia de Bandura (1997), las creencias que tiene una persona sobre sus propias capacidades influyen en la manera en que enfrenta una tarea. En el aprendizaje matemático, un estudiante que confía en sus habilidades suele participar con mayor seguridad, asumir retos más complejos y tolerar mejor los errores durante el proceso de resolución. Por el contrario, cuando el estudiante considera que no es capaz de comprender o resolver problemas matemáticos, puede evitar la tarea, mostrar inseguridad o abandonar rápidamente el esfuerzo. Por ello, la motivación no solo se relaciona con el gusto por la asignatura, sino también con la confianza que el estudiante tiene en sus posibilidades de aprender.

En estudiantes talentosos, la motivación cumple un papel particular. Aunque estos alumnos pueden mostrar mayor facilidad para comprender ciertos contenidos, ello no siempre significa que se mantengan interesados. Si las actividades resultan demasiado simples, repetitivas o poco vinculadas con situaciones desafiantes, el estudiante puede experimentar aburrimiento o desinterés. En ese sentido, la motivación de los estudiantes con alto potencial necesita ser sostenida mediante tareas que les permitan pensar, descubrir relaciones, argumentar y resolver problemas con distintos caminos de solución.

Boaler (2022) señala que las experiencias de aprendizaje influyen en la forma en que los estudiantes se relacionan con la matemática. Cuando el aula promueve la exploración, el razonamiento y la discusión de estrategias, los estudiantes tienden a construir una relación más positiva con el área. Esta idea es importante porque permite superar una enseñanza centrada únicamente en la respuesta correcta. En matemática, el proceso de razonamiento tiene un valor formativo, ya que permite al estudiante comprender por qué un procedimiento funciona, en qué situaciones puede aplicarse y cómo puede adaptarse a nuevos problemas.

La motivación también se vincula con la disposición productiva hacia la matemática, planteada por Kilpatrick et al. (2001) como uno de los componentes de la competencia matemática. Esta disposición hace referencia a la percepción de la matemática como una

actividad útil, comprensible y valiosa. Cuando el estudiante considera que la matemática tiene sentido y que puede aprenderla, desarrolla una actitud más favorable hacia las tareas del área. Por el contrario, cuando la percibe como un conjunto de reglas aisladas o ejercicios mecánicos, disminuye su compromiso con el aprendizaje.

En este contexto, el docente cumple un papel importante, ya que puede fortalecer o debilitar la motivación de los estudiantes según la manera en que organiza la enseñanza. Una clase que permite preguntar, equivocarse, explicar procedimientos y relacionar los contenidos con situaciones reales puede generar mayor interés. En cambio, una enseñanza basada solo en la copia, la repetición y la corrección de respuestas puede limitar la participación, especialmente en estudiantes talentosos que necesitan desafíos de mayor nivel.

Por tanto, la motivación académica constituye un factor endógeno relevante para el desarrollo de las competencias matemáticas. Puede sostener el esfuerzo, la exploración de estrategias, la argumentación y la perseverancia requeridas para resolver problemas de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre. Su efecto debe comprenderse en interacción con la autoestima, la autoeficacia, los hábitos de estudio y las condiciones pedagógicas del entorno escolar.

### *2.2.7. Autoestima, autoeficacia y confianza en el desempeño matemático*

La autoestima y la autoeficacia académica son dos factores de tipo personal que cumplen un papel muy importante en el aprendizaje escolar. En el caso de la matemática, estas dimensiones cobran especial sentido, puesto que el estudiante debe enfrentarse a problemas que requieren análisis, paciencia, ensayo de procedimientos y revisión constante de errores. La forma en que el estudiante se percibe a sí mismo puede favorecer o limitar el desarrollo de la tarea, de modo que conocer un contenido no es suficiente, pues también debe sentirse capaz de aplicarlo en las situaciones novedosas que enfrenta.

La autoestima está unida a la valoración que el estudiante tiene de sí mismo en el ámbito escolar. Cuando esta valoración es positiva, el educando puede mostrarse más seguro para participar, preguntar y atreverse a plantear problemas; en cambio, si la autoestima es baja, puede interpretar el error como una muestra de que es incapaz, cuando, por el contrario,

se trata de un proceso natural de aprendizaje. Esto último resulta importante para el aprendizaje matemático, en la medida en que la resolución de problemas exige probar alternativas y aceptar que estas no necesariamente conducen a la solución en el primer intento.

Para Bandura (1997), la autoeficacia hace referencia a la creencia que posee la persona sobre su capacidad de organizar y realizar las acciones necesarias para conseguir la meta propuesta. En el ámbito educativo, esta creencia determina el esfuerzo, la persistencia y la forma en que el estudiante enfrenta los obstáculos. Un estudiante con alta autoeficacia matemática piensa que puede llegar a comprender un concepto, encontrar una estrategia de comprensión y progresar mediante la práctica; por ello, tiende a mantenerse activo en el proceso de aprendizaje. En cambio, un estudiante con baja autoeficacia puede rendirse con facilidad, aun teniendo capacidades suficientes para resolver el ejercicio.

En el caso de los estudiantes dotados, la autoeficacia puede ser valiosa, siempre que vaya acompañada de ciertas experiencias de aprendizaje. Estos estudiantes son conscientes de sus destrezas y pueden sentirse motivados a resolver problemas de alta complejidad mediante soluciones más elaboradas. Sin embargo, en algunos casos puede surgir el miedo a equivocarse, debido a su tendencia a conseguir resultados favorables sin mayor esfuerzo. Así, una tarea desafiante puede poner de manifiesto su inseguridad en el aprendizaje si no han aprendido a valorar el error, la revisión y la perseverancia. De ahí la importancia de que el docente promueva una confianza que no se base solo en el “saber rápido”, sino en la capacidad de pensar, corregir y mejorar.

La confianza en el rendimiento matemático se incrementa cuando el estudiante tiene experiencias de éxito, sabe aprovechar una retroalimentación adecuada sobre su desempeño y asume el error como una oportunidad de aprendizaje. Schoenfeld (2016) destaca la importancia de las estrategias cognitivas y de la autorregulación al resolver un problema matemático. Esto pone de manifiesto que el estudiante no solo debe conocer qué procedimientos puede realizar, sino que también debe aprender a planificar, monitorear y evaluar sus propias acciones. En este caso, la confianza cumple un papel relevante, pues

permite sostener el esfuerzo mientras se analiza la situación y se busca la manera de resolverla.

La autoestima y la autoeficacia se entrelazan con la participación en clase. El estudiante que se siente capaz es más propenso a explicar cómo resolvió un problema matemático, defender una respuesta o plantear dudas. Estas acciones son imprescindibles para la construcción de competencias matemáticas, porque permiten organizar el pensamiento, comunicar ideas y contrastar las actuaciones de los demás. En cambio, el estudiante que evita participar por miedo a equivocarse pierde oportunidades para reforzar su saber y recibir orientaciones.

Por lo tanto, la autoestima y la autoeficacia son factores personales que pueden contribuir al desarrollo de las competencias matemáticas al fortalecer la disposición para enfrentar problemas, perseverar ante la dificultad, revisar procedimientos y argumentar decisiones. Estas disposiciones resultan pertinentes en las cuatro competencias curriculares del área y requieren acompañamiento pedagógico y familiar, especialmente en estudiantes con desempeño destacado.

### *2.2.8. Hábitos de estudio y conocimientos previos en el aprendizaje matemático*

Por otra parte, los hábitos de estudio son un conjunto de prácticas que el estudiante sigue para organizar la distribución de su tiempo, revisar contenidos, resolver ejercicios, prepararse para las evaluaciones y reforzar los temas que no entiende bien. En matemática, los hábitos de estudio son especialmente importantes porque el aprendizaje de esta área requiere continuidad, práctica razonada y repaso de procedimientos. No se trata solo de hacer ejercicios, sino de construir una forma ordenada de estudiar, analizar los errores y relacionar los nuevos contenidos con los aprendizajes anteriores.

Otro aspecto que se debe considerar en la construcción del aprendizaje matemático son los conocimientos previos. Desde la teoría piagetiana del desarrollo cognitivo, el estudiante incorpora nueva información a partir de los esquemas mentales que posee. Cuanto más sólidos sean los saberes previos, mejor podrá el estudiante comprender nuevos conceptos, relacionarlos y avanzar hacia formas de razonamiento más complejas. En cambio,

cuando los saberes previos son incompletos, la construcción de competencias matemáticas no llega a ser satisfactoria, incluso en estudiantes con alto potencial académico.

Así, la matemática es una disciplina de estructura progresiva, pues muchos de sus contenidos dependen de otros trabajados previamente. Por ejemplo, la comprensión de las expresiones algebraicas implica tener un dominio suficiente de las operaciones básicas, de las propiedades numéricas y de la notación del lenguaje simbólico. Del mismo modo, resolver problemas implica identificar los datos de entrada, interpretar relaciones y elegir estrategias a partir de experiencias anteriores. Por eso, los conocimientos previos no son simplemente el punto de partida, sino recursos que permiten construir aprendizajes más complejos.

Kilpatrick et al. (2001) proponen que la competencia matemática integra la comprensión conceptual, la fluidez procedimental, la competencia estratégica, el razonamiento adaptativo y la disposición productiva. Estos elementos muestran que el aprendizaje matemático no se logra de forma instantánea, sino mediante un proceso prolongado en el que el estudiante relaciona ideas, practica procedimientos, elige estrategias y justifica respuestas. Los hábitos de estudio favorecen este proceso porque ayudan a consolidar lo aprendido, superar las dificultades y desarrollar autonomía.

Los hábitos de estudio de los estudiantes talentosos pueden presentar, a menudo, ciertas características particulares. Algunos estudiantes de alto rendimiento obtienen buenos resultados sin dedicar gran cantidad de tiempo al estudio, en particular cuando las tareas les resultan relativamente sencillas. Esta situación puede convertirse en un obstáculo ante problemas más complejos, puesto que no siempre han logrado desarrollar estrategias que les permitan organizarse, perseverar o revisar. Por ello, y a pesar de ser estudiantes talentosos, requieren fortalecer hábitos de estudio más profundos.

La práctica matemática debe concebirse como una actividad reflexiva: resolver muchos ejercicios puede ser un buen planteamiento, pero solo si el estudiante analiza los procedimientos, compara estrategias y corrige los errores cometidos. En este sentido, estudiar matemática implica preguntarse por qué se usa una operación concreta, qué relación tienen los datos, qué otras formas de resolución son posibles o cómo saber si la respuesta

es consistente. Todo este trabajo favorece el pensamiento crítico y evita que la práctica matemática se reduzca a una mera memorización de fórmulas.

Por su parte, los conocimientos previos también deben ser identificados y fortalecidos oportunamente por el docente. Cuando se introduce un nuevo contenido, es necesario saber qué saberes maneja el estudiante y cuáles requieren mayor acompañamiento. Esta práctica evita que las dificultades se acumulen hasta afectar la comprensión de conceptos posteriores. Lo mismo ocurre con los estudiantes que presentan altas capacidades: permite proponerles actividades de ampliación cuando ya manejan los contenidos básicos y evita que realicen tareas que no suponen un verdadero reto.

Por consiguiente, los hábitos de estudio y los conocimientos previos se vinculan con el desarrollo de las competencias matemáticas. La constancia, la organización y la autonomía favorecen la práctica razonada, mientras que los saberes previos permiten establecer conexiones necesarias para resolver situaciones de cantidad, regularidad, geometría y gestión de datos. Ambos factores adquieren mayor relevancia cuando la enseñanza promueve reflexión, práctica significativa y retroalimentación permanente.

### *2.2.9. Mediación docente y calidad de la enseñanza matemática*

La mediación del docente se presenta como uno de los factores externos más relevantes en el aprendizaje de la matemática, ya que la tarea del profesor no puede restringirse a la mera transmisión de contenidos; su función también consiste en guiar, acompañar, formular preguntas, organizar las situaciones de aprendizaje y ayudar al estudiante en la construcción de significados. En el caso del estudiante talentoso, la mediación del docente tiene una importancia aún mayor, porque permite proponer retos acordes con el nivel en que se encuentra el estudiante y evita que el aprendizaje quede limitado a actividades rutinarias o poco exigentes.

Desde la perspectiva de la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), el aprendizaje se ve potenciado por la interacción social y por la mediación de personas con más experiencia en una actividad. En el aula, el docente es precisamente ese mediador que puede llevar al estudiante desde lo que puede hacer de manera independiente hasta lo que puede hacer con

la mediación de alguien con más experiencia. Esta idea es esencial para entender que el talento matemático no se desarrolla de manera aislada, sino en un marco que puede potenciar o limitar las capacidades del estudiante.

La calidad de la enseñanza matemática se observa en la forma en que el docente selecciona actividades, plantea problemas, explica conceptos, promueve la participación y ofrece retroalimentación. Boaler (2022) sostiene que las experiencias de aula influyen en la manera en que los estudiantes comprenden y aplican los conceptos matemáticos. Por ello, una enseñanza de calidad no se limita a presentar fórmulas o procedimientos, sino que invita a los estudiantes a razonar, explorar, discutir estrategias y justificar respuestas.

Asimismo, Schoenfeld (2016) destaca que el aprendizaje matemático exige el uso de estrategias cognitivas, autorregulación y análisis de situaciones problemáticas. En esa línea, el docente debe generar condiciones para que el estudiante no solo resuelva ejercicios, sino que piense sobre lo que hace. Para ello, puede utilizar preguntas como: ¿qué datos son necesarios?, ¿qué estrategia puede funcionar?, ¿por qué ese procedimiento es válido?, ¿existe otra forma de resolverlo?, ¿cómo se puede verificar la respuesta? Este tipo de preguntas favorece el desarrollo de competencias matemáticas porque orienta al estudiante hacia una comprensión más profunda.

En los estudiantes con capacidades excepcionales, la mediación docente debe tener en cuenta la necesidad de profundización. Cuando el estudiante realiza con facilidad las tareas ordinarias, requiere actividades de mayor complejidad, como investigaciones matemáticas, problemas abiertos o planteamientos que exijan argumentación. Nada de esto equivale a la mera anticipación de contenidos, sino que se trata de enriquecer el aprendizaje con el fin de que el estudiante ponga en práctica sus capacidades en situaciones más exigentes. Esta atención evita que el estudiante se desanime y enriquece el desarrollo de su pensamiento crítico.

La retroalimentación es también parte esencial de la calidad docente. Una retroalimentación adecuada no consiste únicamente en indicar si la respuesta es correcta o no, sino que también ayuda al estudiante a comprender lo que ha hecho. Cuando el docente

explica qué parte del procedimiento fue pertinente, cuál fue errónea y cuál necesita mejorar, el estudiante adquiere mayor conciencia de su aprendizaje. En matemática, esta práctica resulta valiosa en la medida en que permite revisar razonamientos, corregir estrategias y fortalecer la autonomía.

Por otro lado, la calidad de la enseñanza tampoco puede desvincularse del clima de aula. Un clima de aula que permite preguntar, implicarse y equivocarse propicia la confianza de los estudiantes, y esto cobra importancia porque el aprendizaje matemático necesita ensayo, análisis y revisión; si los estudiantes temen equivocarse, pueden limitar su participación y evitar los problemas que les suponen un reto. En cambio, cuando en el aula se valora el proceso de pensamiento, los estudiantes pueden sentirse más seguros para explicar sus ideas y aprender de sus errores.

En síntesis, la mediación docente y la calidad de la enseñanza constituyen factores exógenos relevantes para el desarrollo de las competencias matemáticas. El docente favorece la construcción de significados, la selección de estrategias, la representación, la argumentación y la evaluación de respuestas en las cuatro competencias curriculares del área. En estudiantes talentosos, una enseñanza diferenciada y retadora puede contribuir a transformar el potencial académico en desempeños más complejos.

### *2.2.10. Apoyo familiar, recursos educativos y oportunidades de aprendizaje*

El aprendizaje matemático no se desarrolla únicamente dentro del aula. El entorno familiar, los recursos disponibles y las oportunidades de aprendizaje también intervienen en la forma en que el estudiante construye sus competencias. Estos factores externos pueden favorecer el desempeño académico cuando ofrecen acompañamiento, condiciones de estudio y estímulos adecuados; pero también pueden representar una limitación cuando existen carencias materiales, poco apoyo o escasas oportunidades para reforzar y ampliar los aprendizajes.

El apoyo familiar se expresa de distintas maneras. No siempre implica que los padres dominen los contenidos matemáticos, sino que puedan acompañar el proceso escolar, mostrar interés por el avance del estudiante, promover hábitos de estudio y brindar un

ambiente favorable para aprender. En estudiantes talentosos, el apoyo familiar puede contribuir a mantener la motivación, reforzar la confianza y facilitar el acceso a experiencias complementarias, como concursos, lecturas, actividades de razonamiento o uso de materiales educativos.

Desde la perspectiva sociocultural, la familia forma parte del contexto que influye en el desarrollo del estudiante. Vygotsky (1978) permite comprender que el aprendizaje se construye mediante la interacción con el entorno, por lo que las experiencias familiares también participan en la formación de actitudes, hábitos y expectativas frente al estudio. Cuando la familia valora el aprendizaje y acompaña el proceso educativo, el estudiante puede encontrar mayor seguridad y continuidad entre lo que aprende en la escuela y lo que vive en casa.

Los recursos educativos también representan un factor relevante: en matemática, incluyen textos, materiales concretos, calculadoras, dispositivos tecnológicos, internet, plataformas educativas y espacios adecuados para estudiar. Estos recursos no sustituyen la enseñanza, pero sí incrementan las posibilidades de aprendizaje. Por ejemplo, un estudiante que dispone de materiales complementarios puede practicar más, resolver problemas diversos o profundizar en aquellos contenidos que le despiertan especial curiosidad. En cambio, la falta de recursos puede disminuir las oportunidades para poner en práctica habilidades de mayor complejidad.

La OCDE (2023) señala que la competencia matemática es la habilidad para formular e interpretar la matemática en distintas situaciones. Para ello, el estudiante necesita tener experiencias que le ayuden a vincular los conocimientos escolares con aquellos que le son útiles en su vida cotidiana. En este punto, las oportunidades de aprendizaje son esenciales: no basta con asistir a clase, sino que el estudiante debe participar en actividades que permitan aplicar, discutir, representar y explicar ideas matemáticas; estas oportunidades pueden darse en el aula, en el hogar o en actividades extracurriculares.

En el caso de los estudiantes talentosos, las oportunidades de aprendizaje resultan especialmente importantes. Según Renzulli y Reis (2018), los estudiantes con alto potencial

requieren vivir experiencias de aprendizaje desafiantes y acordes con sus capacidades. Esto quiere decir que la educación debe ofrecer espacios donde puedan profundizar en sus intereses, resolver problemas complejos y desarrollar su creatividad matemática. En caso contrario, el talento puede verse desaprovechado, sobre todo en entornos donde la enseñanza se orienta sistemáticamente al promedio de cada grupo. Asimismo, Subotnik et al. (2011) consideran que el talento puede desarrollarse cuando existen condiciones que favorecen la práctica y la orientación hacia una complejidad progresiva en el desarrollo de habilidades. Desde esta perspectiva, el apoyo familiar y educativo no se entiende como un elemento secundario, sino como parte del conjunto de condiciones que permite al estudiante avanzar; un entorno que ofrece materiales, tiempo, acompañamiento o expectativas positivas puede ayudar a desarrollar las competencias matemáticas.

En consecuencia, el apoyo familiar, los recursos educativos y las oportunidades de aprendizaje son factores exógenos que pueden favorecer el desarrollo matemático de los estudiantes talentosos. Su presencia amplía las oportunidades de práctica, exploración, representación, argumentación y aplicación de conocimientos en las cuatro competencias curriculares del área. Por ello, forman parte de las condiciones contextuales consideradas en el modelo explicativo de la investigación.

#### *2.2.11. Articulación entre factores determinantes y competencias matemáticas*

El desarrollo de competencias matemáticas no puede explicarse a partir de un solo factor. Por el contrario, responde a la interacción entre condiciones personales, familiares, pedagógicas e institucionales que participan en el proceso de aprendizaje. Esta articulación permite comprender que el estudiante no aprende matemática únicamente por poseer capacidad intelectual, sino porque dicha capacidad se relaciona con la motivación, la confianza, los hábitos de estudio, los conocimientos previos, la enseñanza recibida, el apoyo familiar y los recursos disponibles.

Niss y Højgaard (2019) argumentan que las competencias matemáticas son capacidades del estudiante, como razonar, resolver problemas, comunicar y comprender conceptos, las cuales requieren un proceso de formación continua en el que el estudiante

debe ser capaz de movilizar sus saberes en diversas situaciones. En este proceso, los factores determinantes actúan como condiciones que pueden facilitarlo o dificultarlo; en la medida en que dichos factores sean favorables, el estudiante tendrá mayores posibilidades de desarrollar aprendizajes matemáticos sólidos y significativos.

En la competencia Resuelve problemas de cantidad, los conocimientos previos, la motivación, los hábitos de estudio y la mediación docente pueden contribuir a la comprensión y uso de números, operaciones y estrategias de cálculo. El nivel de logro registrado institucionalmente permite observar el desempeño alcanzado en esta competencia, mientras los factores determinantes constituyen las condiciones explicativas analizadas.

En la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, la autoeficacia, los saberes previos y la calidad de la enseñanza pueden favorecer la generalización de patrones, el establecimiento de equivalencias y la representación de relaciones de cambio. En este ámbito, los factores personales y pedagógicos se examinan como predictores estadísticos del nivel de logro consignado en los registros.

En la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, la calidad de enseñanza, el acceso a recursos y las oportunidades de aprendizaje pueden facilitar la modelación geométrica, la visualización, la medición y la argumentación espacial. De igual modo, en la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, los factores personales y contextuales pueden incidir en la capacidad para representar información, analizar datos y sustentar conclusiones (MINEDU, 2016b).

En estudiantes talentosos, la relación entre factores determinantes y competencias matemáticas requiere una interpretación contextual. El desempeño destacado no garantiza un desarrollo uniforme en todas las competencias; la motivación, el acompañamiento, los desafíos, los recursos y las oportunidades pueden contribuir de manera diferenciada al nivel de logro alcanzado. Por ello, el estudio analiza cada competencia curricular como una dimensión específica de la variable 2 (competencias matemáticas).

Por tanto, el análisis de los factores determinantes permite comprender mejor el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos. No se trata

únicamente de identificar qué estudiante posee mayor habilidad, sino de reconocer qué condiciones favorecen el aprovechamiento de esa habilidad dentro del proceso educativo. En esa línea, el presente estudio asume que las competencias matemáticas se desarrollan mediante la interacción entre el potencial del estudiante y el conjunto de condiciones que rodean su aprendizaje.

## 2.3. Bases conceptuales

***Actitud hacia las matemáticas***

Disposición personal que manifiesta el educando frente al aprendizaje de la matemática, expresada mediante sus emociones, creencias, intereses y formas de responder ante las actividades propias de esta área.

***Apoyo familiar***

Participación de la familia en el proceso formativo del estudiante, mediante el acompañamiento, la orientación, el estímulo emocional y la supervisión de sus responsabilidades escolares.

***Autoestima académica***

Valoración que el estudiante realiza sobre sus propias capacidades para afrontar con éxito las actividades escolares y responder adecuadamente a las exigencias académicas.

***Calidad de enseñanza***

Grado en que las estrategias, recursos y procedimientos utilizados por el docente favorecen la comprensión, participación y aprendizaje efectivo de los estudiantes.

***Competencia matemática***

Capacidad del estudiante para utilizar conocimientos, habilidades y razonamientos matemáticos en la interpretación de situaciones, la resolución de problemas y la toma de decisiones en distintos contextos.

***Conocimiento previo***

Conjunto de saberes, experiencias y aprendizajes adquiridos con anterioridad, los cuales sirven como base para interpretar y asimilar nuevos contenidos.

***Estudiante talentoso***

Para efectos del estudio, estudiante de quinto grado que integró el subgrupo de alto desempeño académico en Matemática identificado a partir de registros institucionales. Esta categoría operacional describe desempeño escolar documentado y no equivale a un diagnóstico psicométrico de superdotación (Gagné, 2021).

***Factores determinantes***

Condiciones personales y contextuales seleccionadas por su potencial capacidad explicativa respecto del desarrollo de las competencias matemáticas. Su denominación no implica causalidad determinista, sino una relación explicativa de naturaleza estadística dentro del diseño no experimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

***Factores endógenos***

Condiciones internas del educando que influyen en su desempeño académico, tales como la motivación, la autoestima, los hábitos de estudio, las habilidades cognitivas y la actitud hacia el aprendizaje.

***Factores exógenos***

Condiciones externas al estudiante que inciden en su proceso educativo, entre ellas el entorno familiar, la situación socioeconómica, la calidad de la enseñanza, el clima escolar y la disponibilidad de recursos educativos.

***Hábitos de estudio***

Prácticas que el estudiante realiza de manera frecuente para organizar su tiempo, mantener la concentración, cumplir sus actividades académicas y mejorar su aprendizaje.

***Motivación intrínseca***

Interés interno que impulsa al educando a aprender o realizar una actividad académica por satisfacción personal, curiosidad o deseo de superación.

***Nivel socioeconómico***

Condición social y económica del entorno familiar del educando, vinculada con los ingresos, ocupación, nivel educativo de los padres y acceso a recursos que pueden apoyar su formación.

***Recursos educativos***

Materiales, medios y herramientas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, como textos escolares, material concreto, recursos tecnológicos, plataformas digitales y otros apoyos didácticos.

***Resuelve problemas de cantidad***

Competencia matemática orientada a resolver situaciones de cantidad mediante la comprensión y uso de números, operaciones, estimaciones y relaciones numéricas en contextos diversos (MINEDU, 2016b).

***Resuelve problemas de forma, movimiento y localización***

Competencia orientada a modelar formas, comprender relaciones geométricas, medir y orientarse en el espacio, utilizando estrategias y argumentos geométricos (MINEDU, 2016b).

***Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre***

Competencia orientada a representar y analizar datos, comprender conceptos estadísticos y probabilísticos y sustentar conclusiones o decisiones a partir de información obtenida (MINEDU, 2016b).

***Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio***

Competencia orientada a generalizar regularidades, establecer equivalencias y analizar relaciones de cambio mediante representaciones algebraicas, gráficas y simbólicas (MINEDU, 2016b).

***Superdotación***

Concepto referido a capacidades naturales sobresalientes de carácter general o específico; no debe inferirse únicamente a partir de calificaciones escolares y se distingue del talento desarrollado en un dominio particular (Gagné, 2021).

***Talento matemático***

Desempeño desarrollado y destacado en el dominio matemático, expresado en la movilización de conocimientos, estrategias y razonamientos para resolver situaciones del área. En este estudio se identifica operacionalmente mediante registros de logro escolar y no mediante diagnóstico psicométrico (Gagné, 2021).

# III. Metodología

## 3.1. Hipótesis de la investigación

### *3.1.1. Hipótesis general*

Los factores determinantes explican significativamente el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

### *3.1.2. Hipótesis específicas*

Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.

## 3.2. Sistema de variables de estudio

### *3.2.1. Variables de estudio*

**Variable 1 (X): Factores determinantes**

**Variable 2 (Y): Competencias matemáticas**

En coherencia con el nivel explicativo del estudio, la variable 1 se asume como el conjunto de condiciones que explica (causa) y la variable 2 como el resultado explicado (efecto), relación que se representa como X → Y. Esta relación causa-efecto se entiende en sentido estadístico y explicativo, propio de un diseño no experimental, y no como una

causalidad demostrada mediante manipulación experimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

### *3.2.2. Definiciones conceptuales de las variables*

**Factores determinantes:** Se entienden como condiciones personales y contextuales seleccionadas por su posible capacidad explicativa respecto del desarrollo de las competencias matemáticas. En este estudio se organizan en factores endógenos y exógenos y se interpretan como predictores estadísticos dentro de un diseño no experimental, sin atribuirles causalidad determinista (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

**Competencias matemáticas:** Corresponden a actuaciones complejas mediante las cuales el estudiante moviliza conocimientos, habilidades y estrategias para resolver problemas. En Educación Secundaria, el área de Matemática comprende cuatro competencias: Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (MINEDU, 2016b).

### *3.2.3. Definiciones operacionales de las variables*

**Factores determinantes:** La variable se evaluó mediante dos dimensiones. Los factores endógenos comprenden motivación intrínseca, autoestima y autoconfianza, actitud hacia las matemáticas, conocimientos previos y hábitos de estudio; los factores exógenos comprenden nivel socioeconómico, calidad de enseñanza, acceso a recursos educativos, oportunidades de aprendizaje y apoyo familiar. La información se obtuvo mediante un cuestionario de 30 ítems con cuatro alternativas de respuesta: 1 = Bajo, 2 = Medio, 3 = Alto y 4 = Muy alto.

**Competencias matemáticas:** La variable se obtuvo mediante análisis documental de los registros institucionales de evaluación del área de Matemática correspondientes al año académico 2025. No se aplicó un cuestionario, test o prueba construida por la investigadora. Se recuperó el nivel de logro consignado para cada una de las cuatro competencias curriculares del área, respetando la escala ordinal C = En inicio, B = En proceso, A = Logro esperado y AD = Logro destacado establecida por el MINEDU (2020, 2024b).

### 3.3. Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Matriz de operacionalización*

| Variables | Dimensiones | Indicadores | Escala | Valoración |
|---|---|---|---|---|
| Factores determinantes | Factores endógenos | Motivación intrínseca | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores endógenos | Autoestima y autoconfianza | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores endógenos | Actitud hacia las matemáticas | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores endógenos | Nivel de conocimientos previos | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores endógenos | Hábitos de estudio | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores exógenos | Nivel socioeconómico | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores exógenos | Calidad de enseñanza | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores exógenos | Acceso a recursos educativos | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores exógenos | Oportunidades de aprendizaje | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Factores determinantes | Factores exógenos | Apoyo familiar | Ordinal (Likert de 4 alternativas) | Bajo (1)<br>Medio (2)<br>Alto (3)<br>Muy alto (4) |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de cantidad | Traduce cantidades a expresiones numéricas; comunica su comprensión | Ordinal | C = En inicio<br>B = En proceso<br>A = Logro esperado |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | sobre números y operaciones; usa estrategias de estimación y cálculo; argumenta relaciones numéricas y operaciones. | | AD = Logro destacado |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio | Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; comunica relaciones algebraicas; usa estrategias para encontrar equivalencias y reglas generales; argumenta relaciones de cambio y equivalencia. | Ordinal | C = En inicio<br>B = En proceso<br>A = Logro esperado<br>AD = Logro destacado |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de forma, movimiento y localización | Modela objetos con formas geométricas y transformaciones; comunica relaciones geométricas; usa estrategias para medir y orientarse en el espacio; argumenta relaciones geométricas. | Ordinal | C = En inicio<br>B = En proceso<br>A = Logro esperado<br>AD = Logro destacado |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre | Representa datos con gráficos y medidas; comunica conceptos estadísticos y probabilísticos; usa estrategias para recopilar y procesar datos; sustenta conclusiones o decisiones con base en información. | Ordinal | C = En inicio<br>B = En proceso<br>A = Logro esperado<br>AD = Logro destacado |

## 3.4. Enfoque de investigación

La investigación se efectuó bajo un enfoque cuantitativo, ya que buscó analizar la vinculación entre los factores determinantes y el desarrollo de las competencias matemáticas mediante la medición de variables y el procesamiento estadístico de los datos. Este enfoque permitió estudiar el fenómeno educativo de manera objetiva, a partir de información cuantificable obtenida mediante instrumentos estructurados.

El enfoque cuantitativo se caracteriza por establecer hipótesis, medir variables y aplicar procedimientos estadísticos que permiten identificar el comportamiento de los datos y las posibles relaciones entre los elementos estudiados. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación cuantitativa se orienta a la recolección de datos para contrastar hipótesis mediante el análisis estadístico, con la finalidad de reconocer patrones y comprobar planteamientos teóricos.

En este estudio, dicho enfoque permitió examinar en qué medida los factores endógenos y exógenos explicaron el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes talentosos. De esta manera, fue posible obtener resultados organizados, medibles y sustentados en evidencia empírica, lo que contribuyó a una mejor comprensión del fenómeno investigado.

Además, el enfoque cuantitativo permitió analizar la distribución de los factores determinantes y de los niveles de logro consignados en las cuatro competencias curriculares de Matemática, así como estimar la capacidad explicativa de los primeros sobre los segundos mediante procedimientos estadísticos compatibles con la naturaleza ordinal de la variable 2.

## 3.5. Tipo y nivel de investigación

### *3.5.1. Tipo de investigación*

Fue de tipo básico, dado que tuvo como finalidad aumentar el conocimiento científico de los factores que intervinieron en el desarrollo de las competencias matemáticas en educandos talentosos. Este tipo de estudio se orienta a generar aportes teóricos que permitan comprender con mayor profundidad un fenómeno educativo específico, sin centrarse necesariamente en una aplicación práctica inmediata.

Según Ñaupas et al. (2018), la investigación básica tiene como propósito producir nuevos conocimientos científicos y contribuir al fortalecimiento del saber en un campo determinado. En ese sentido, el presente estudio permitió analizar en qué medida determinados factores personales y contextuales explicaron el desarrollo de las competencias matemáticas en educandos con alto potencial académico.

De esta manera, la investigación aportó al conocimiento educativo al ofrecer una comprensión más precisa sobre la contribución de los factores endógenos y exógenos del aprendizaje al desempeño matemático de los educandos talentosos, considerando las particularidades del contexto educativo del distrito de Ayacucho.

### *3.5.2. Nivel de investigación*

El estudio correspondió al nivel explicativo porque buscó estimar en qué medida los factores endógenos y exógenos contribuyen a explicar estadísticamente el nivel de logro de las competencias matemáticas. En una investigación no experimental, la explicación se circunscribe a modelos de asociación y predicción basados en variables observadas; por ello, no se interpreta como demostración de causalidad experimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) señalan que los estudios explicativos buscan responder por las condiciones asociadas a la ocurrencia o variación de un fenómeno. En el presente estudio, esta finalidad se concretó mediante modelos estadísticos que estimaron el efecto de los factores determinantes sobre una respuesta ordinal de logro matemático, manteniendo las limitaciones inherentes al diseño transversal y no experimental.

El nivel explicativo permitió examinar el aporte de los factores determinantes sobre cada una de las cuatro competencias matemáticas: cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización; y gestión de datos e incertidumbre. La magnitud y significancia de los parámetros del modelo se interpretaron como evidencia de capacidad explicativa estadística y no como causalidad necesaria.

Por tanto, el estudio mantuvo un propósito explicativo al pasar de la descripción de los niveles a la estimación de modelos que permitieron establecer qué factores presentaron mayor contribución estadística al nivel de logro observado en las competencias matemáticas.

Se precisa que el estudio no corresponde al nivel correlacional. Aunque se calculó el coeficiente rho de Spearman, este se utilizó solo como análisis complementario para describir la dirección y la magnitud de las asociaciones bivariadas. La contrastación de las hipótesis se realizó mediante regresión logística ordinal, procedimiento que estima en qué medida la variable 1 explica la variable 2; por ello, el nivel de la investigación es explicativo.

## 3.6. Métodos específicos en investigación

### *3.6.1. Método hipotético-deductivo*

En la investigación se empleó el método hipotético-deductivo, debido a que se formularon hipótesis orientadas a explicar la vinculación entre los factores determinantes y el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes talentosos. A partir de dichas hipótesis, se procedió a recolectar información empírica mediante instrumentos, con la finalidad de contrastarlas a través del análisis estadístico de los datos obtenidos.

Según Ñaupas et al. (2018), el método hipotético-deductivo implica plantear hipótesis derivadas de una teoría o de un problema de investigación, para luego someterlas a contrastación con la realidad mediante procedimientos empíricos y análisis de datos. En ese sentido, este método permitió verificar si los factores endógenos y exógenos explicaban significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos.

De esta manera, el uso de este método permitió seguir una ruta lógica dentro del proceso investigativo, partiendo de la formulación del problema, la construcción de hipótesis y la recolección de datos, hasta llegar a la valoración de los hallazgos en función de los objetivos.

### *3.6.2. Método analítico*

El método analítico fue utilizado para examinar las variables a partir de sus dimensiones e indicadores. Mediante este procedimiento, el fenómeno investigado fue

descompuesto en sus principales componentes, lo que permitió analizar con mayor precisión los factores determinantes y su contribución explicativa sobre las competencias matemáticas.

De acuerdo con Ñaupas et al. (2018), el método analítico consiste en fraccionar un fenómeno en sus partes o elementos con el propósito de comprender mejor sus características, relaciones y comportamiento. En esta investigación, dicho método permitió estudiar de manera específica los factores internos y externos vinculados con el desarrollo de las competencias matemáticas.

Asimismo, el método analítico facilitó la interpretación ordenada de los resultados, porque permitió examinar los factores endógenos y exógenos y valorar su capacidad explicativa respecto de cada una de las cuatro competencias matemáticas consideradas en el estudio: Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

### 3.7. Diseño metodológico

El diseño fue no experimental, transeccional y explicativo. Fue no experimental porque las variables se observaron tal como se presentaron, sin manipulación deliberada; fue transeccional porque la información se recogió en un único periodo; y fue explicativo porque buscó estimar en qué medida la variable 1 (factores determinantes) explica la variable 2 (competencias matemáticas), relación causa-efecto entendida en sentido estadístico y no como causalidad experimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

El esquema del diseño es el siguiente:

$$\mathbf{M:\ X_1\ ,\ X_2\ \rightarrow\ Y_i\qquad (i = 1, 2, 3, 4)}$$

Donde:

M: muestra de 145 estudiantes talentosos de quinto grado de educación secundaria.

X: variable 1, factores determinantes; $X_1$: factores endógenos; $X_2$: factores exógenos.

Y: variable 2, competencias matemáticas; $Y_1$: Resuelve problemas de cantidad; $Y_2$: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; $Y_3$: Resuelve problemas de

forma, movimiento y localización; $Y_4$: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

→: relación explicativa (causa-efecto en sentido estadístico) estimada mediante regresión logística ordinal.

En cuanto al manejo de las variables, la variable 1 no fue manipulada: se midió mediante el cuestionario y se resumió en dos puntajes, $X_1$ y $X_2$, que ingresaron de manera simultánea como predictores. La variable 2 se recuperó de los registros institucionales y se trató como una respuesta ordinal (C < B < A < AD) en cada una de sus cuatro dimensiones. Por ello, se estimó un modelo explicativo independiente para cada competencia ($X_1, X_2 \rightarrow Y_1$; $X_1, X_2 \rightarrow Y_2$; $X_1, X_2 \rightarrow Y_3$; $X_1, X_2 \rightarrow Y_4$). Esta forma de manejar las variables guarda concordancia con el procesamiento de datos descrito en el apartado 3.11, donde se detalla la regresión logística ordinal empleada para contrastar las hipótesis.

Este diseño permitió modelar la contribución de los factores determinantes al nivel de logro de las competencias matemáticas. Dado que la variable 2 se expresó en categorías ordinales C, B, A y AD, el análisis explicativo requirió emplear modelos compatibles con respuestas ordinales, como la regresión logística ordinal, y pudo complementarse con medidas bivariadas de asociación (O'Connell, 2006).

El carácter transeccional se sustentó en que las variables se analizaron con información correspondiente a un único periodo, el año académico 2025, en el que se aplicó el cuestionario y al que pertenecen los registros académicos analizados.

En consecuencia, el diseño metodológico permitió examinar la capacidad explicativa de los factores determinantes sobre las competencias matemáticas conservando una interpretación estadística prudente, acorde con la ausencia de manipulación experimental y con la naturaleza transversal de los datos.

## 3.8. Población y muestra

### *3.8.1. Población*

La población marco estuvo integrada por 232 estudiantes que cursaban el quinto grado de educación secundaria en las tres instituciones educativas consideradas del distrito

de Ayacucho durante el año académico 2025. Esta cifra constituyó el universo accesible a partir del cual se identificó el subgrupo que cumplía el criterio operacional de desempeño matemático destacado. Para efectos de la investigación, se consideró como estudiante talentoso en matemática a aquel que había alcanzado previamente el nivel AD (Logro destacado), de acuerdo con los registros institucionales de evaluación del área de Matemática correspondientes al año académico 2025. Este criterio tuvo únicamente la finalidad de delimitar el subgrupo elegible para el estudio y no constituyó un diagnóstico psicométrico de superdotación.

La distribución de dicha población se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Distribución de los estudiantes según institución educativa*

| Institución educativa | Grado | Secciones | Cantidad |
|---|---|---|---|
| Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala | 5° | A – B | 78 |
| Señor de los Milagros | 5° | A – B | 74 |
| Los Libertadores | 5° | A – B | 80 |
| Total | | | 232 |

La población marco se seleccionó por corresponder a estudiantes de quinto grado, quienes se encontraban en la etapa final de la educación secundaria y contaban con una trayectoria acumulada de evaluación en el área de Matemática. Dentro de esta población, la elegibilidad para el estudio se definió mediante el desempeño consignado en los registros institucionales, sin considerar a los 232 estudiantes como talentosos de manera automática.

### *3.8.2. Muestra*

La muestra quedó conformada por 145 estudiantes de quinto grado de educación secundaria de las tres instituciones educativas consideradas, quienes cumplieron simultáneamente todos los criterios de inclusión establecidos para la categoría operacional de estudiante talentoso en matemática.

Según la institución educativa de procedencia, 49 estudiantes pertenecieron a los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala, 46 a la I.E. Señor de los Milagros y 50 a la I.E. Los Libertadores.

Se empleó un muestreo no probabilístico intencional por criterios, debido a que la selección se restringió al subgrupo de estudiantes que había alcanzado previamente el nivel AD (Logro destacado) en el criterio institucional utilizado para la identificación del alto desempeño matemático durante el año académico 2025 y que, además, cumplía las condiciones éticas y documentales establecidas para participar en la investigación. En la base analítica, esta condición de elegibilidad se identificó mediante la categoría TALENTO = 1.

El criterio AD se utilizó exclusivamente para la selección previa de los participantes. En consecuencia, no debe confundirse con los niveles C, B, A y AD posteriormente recuperados para cada una de las cuatro competencias curriculares (Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; y Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre), debido a que estas últimas constituyeron las variables resultado analizadas en la investigación. Por ello, un estudiante previamente seleccionado como talentoso podía presentar, en una competencia específica, un nivel de logro diferente de AD.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el muestreo intencional permite seleccionar participantes que cumplen condiciones relevantes para los propósitos del estudio. En esta investigación, la denominación estudiante talentoso correspondió exclusivamente a una categoría operacional de desempeño matemático destacado sustentada documentalmente y no a un diagnóstico de superdotación intelectual.

Al tratarse de una muestra seleccionada por criterios y no al azar, los resultados no se generalizan estadísticamente a toda la población de 232 estudiantes ni a otros contextos; se interpretan para estudiantes con logro destacado en Matemática de instituciones educativas con características semejantes. Asimismo, la proporción de estudiantes que cumplió el criterio institucional AD (145 de 232) depende de la evaluación realizada en cada

institución; por ello, la categoría estudiante talentoso se entiende como desempeño destacado documentado y no como un grupo excepcional en sentido psicométrico.

**Criterios de inclusión**

- Educandos inscritos en el 5.º grado de educación secundaria en el 2025.
- Estudiantes que hubieran alcanzado previamente el nivel AD (Logro destacado) en el criterio institucional empleado para identificar el subgrupo de alto desempeño en Matemática, de acuerdo con los registros institucionales correspondientes al año académico 2025. Este criterio se empleó exclusivamente con fines de elegibilidad y no constituyó un diagnóstico psicométrico de superdotación.
- Estudiantes cuya condición de elegibilidad como integrante del subgrupo de alto desempeño pudiera verificarse documentalmente en los registros institucionales utilizados para la selección de la muestra.
- Estudiantes que manifestaron su disposición voluntaria para participar en la investigación.
- Educandos que contaron con la autorización de sus padres o apoderados mediante el consentimiento informado correspondiente.

**Criterios de exclusión**

- Educandos que no cursaban el quinto grado de educación secundaria.
- Educandos que decidieron no participar en el estudio.
- Educandos que no contaron con la autorización de sus padres o apoderados.
- Estudiantes que no alcanzaron el criterio institucional AD establecido previamente para la identificación del subgrupo de alto desempeño matemático.
- Estudiantes cuyo cuestionario de factores determinantes estuvo incompleto o cuyos registros institucionales no permitieron recuperar de manera íntegra la información necesaria para el análisis.

## 3.9. Técnicas e instrumentos

### *3.9.1. Técnica*

#### 3.9.1.1. Encuesta

En la investigación se emplearon dos técnicas de obtención de información. Para la variable factores determinantes se utilizó la encuesta; para la variable competencias matemáticas se utilizó el análisis documental de registros institucionales de evaluación. Esta diferenciación respondió a la naturaleza de cada variable y evitó atribuir un instrumento construido por la investigadora a datos que ya habían sido generados por las instituciones educativas.

La encuesta permitió recopilar de manera sistemática información sobre los factores endógenos y exógenos mediante preguntas previamente estructuradas. Según Ñaupas et al. (2018), esta técnica facilita la obtención organizada de información a través de un cuestionario, por lo que resulta adecuada para la variable factores determinantes.

En este caso, la encuesta permitió conocer los factores endógenos y exógenos considerados en la investigación, manteniendo su medición independiente de la información académica utilizada para la variable 2.

#### 3.9.1.2. Análisis documental

El análisis documental se utilizó para recuperar los niveles de logro consignados en los registros institucionales del área de Matemática correspondientes a los estudiantes seleccionados. Estos registros constituyen datos secundarios generados en el proceso regular de evaluación escolar; su uso exige verificar procedencia, correspondencia, integridad y consistencia con el propósito de la investigación (Logan, 2020).

### *3.9.2. Instrumento y fuente documental*

#### 3.9.2.1. Cuestionario

Para la variable factores determinantes se empleó un cuestionario estructurado de 30 ítems, elaborado a partir de las dimensiones e indicadores definidos para dicha variable. El cuestionario recogió exclusivamente información sobre factores endógenos y exógenos.

El cuestionario estuvo conformado por preguntas cerradas organizadas en dos dimensiones y utilizó cuatro alternativas de valoración, tal como consta en el instrumento aplicado: 1 = Bajo, 2 = Medio, 3 = Alto y 4 = Muy alto.

La aplicación del cuestionario se realizó de manera individual, en formato impreso y en formato digital mediante tabletas, según las condiciones de acceso, disponibilidad y organización de cada institución educativa participante. En ambas modalidades se mantuvieron los mismos ítems, alternativas de respuesta e instrucciones, lo que permitió que los estudiantes respondieran de manera directa y ordenada.

#### 3.9.2.2. Registros institucionales de evaluación

Para la variable competencias matemáticas no se aplicó un instrumento construido por la investigadora. La fuente de información estuvo constituida por los registros institucionales de evaluación del área de Matemática, en los que se consignan calificaciones de evidencias y el nivel de logro correspondiente a las competencias curriculares. En el análisis se recuperó el nivel de logro registrado para cada competencia.

Los registros institucionales son documentos académicos producidos por las instituciones educativas en el marco de la evaluación regular. Por ello, se consideran fuente documental de datos secundarios y no un instrumento psicométrico. La información extraída se vinculó con cada estudiante mediante códigos de análisis, preservando la confidencialidad de nombres y calificaciones individuales (Logan, 2020).

#### 3.9.2.3. Escalas de valoración de los datos

Las escalas de valoración se definieron según la naturaleza de cada fuente. La variable factores determinantes conservó la escala de cuatro alternativas del cuestionario; la variable competencias matemáticas conservó la escala literal ordinal utilizada en los registros institucionales. No se atribuyó a ambas variables una misma escala ni se transformó la valoración documental a un puntaje de 0 a 100 sin evidencia de una conversión efectivamente utilizada.

Para la variable factores determinantes, cada respuesta se codificó entre 1 y 4 conforme a las alternativas Bajo, Medio, Alto y Muy alto. Para la variable competencias

matemáticas, el nivel de logro se conservó como una variable ordinal en el orden C < B < A < AD, según la normativa de evaluación de competencias de la Educación Básica (MINEDU, 2020, 2024b).

La escala fue la siguiente:

**Tabla 3**

*Escala de valoración de la variable factores determinantes*

| Escala de valoración | Nivel |
|---|---|
| 1 | Bajo |
| 2 | Medio |
| 3 | Alto |
| 4 | Muy alto |

En la variable competencias matemáticas, los registros institucionales expresan el nivel de logro de cada competencia mediante la escala literal AD, A, B y C. La norma nacional define AD como logro destacado, A como logro esperado, B como en proceso y C como en inicio (MINEDU, 2020); la R.V.M. N.º 048-2024-MINEDU mantiene la regulación de la evaluación por competencias para el periodo analizado (MINEDU, 2024b).

La escala de logro utilizada en los registros institucionales se organiza de la siguiente manera:

**Tabla 4**

*Niveles de logro de la variable competencias matemáticas*

| Nivel de logro | Descripción |
|---|---|
| C | En inicio |
| B | En proceso |
| A | Logro esperado |
| AD | Logro destacado |

Para el análisis estadístico, las categorías C, B, A y AD se trataron como niveles ordenados; cualquier codificación numérica utilizada por el software representó únicamente

el orden de las categorías y no una conversión de la calificación institucional a una escala de 0 a 100.

## 3.10. Validez y confiabilidad de instrumentos

### *3.10.1. Validez*

La validez de contenido corresponde al cuestionario de factores determinantes, único instrumento construido por la investigadora. Se determinó mediante juicio de expertos para verificar la pertinencia, claridad y coherencia de sus ítems con las dimensiones e indicadores de la variable. Para sintetizar la concordancia se utilizó el coeficiente V de Aiken.

Según Aiken (1985), este coeficiente permite estimar la validez de contenido a partir de la valoración de expertos. En la investigación, el cuestionario de factores determinantes fue evaluado por tres especialistas, quienes emitieron una apreciación favorable sobre su estructura y contenido. Esta validación no se extiende a los registros institucionales de calificaciones, porque estos no fueron elaborados como un instrumento de medición por la investigadora.

**Tabla 5**

*Especialistas participantes en la validación del instrumento*

| N.º | Nombres y apellidos | Profesión | Grado académico | Coeficiente | Opinión |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Teodosio Zenobio Poma Solier | Lic. en educación secundaria matemática-física | Doctor en educación | 1,00 | Favorable |
| 2 | Jhony Martínez Mitma | Lic. en Educación Secundaria Matemática-Computación | Mg. en administración de la gestión | 1,00 | Favorable |
| 3 | Sonia León Conga | Lic. en educación secundaria matemática-física | Mg. en administración de la gestión | 1,00 | Favorable |

Los hallazgos obtenidos a partir del juicio de expertos evidenciaron que el instrumento alcanzó un nivel elevado de validez de contenido, puesto que los tres especialistas emitieron valoraciones favorables respecto a los criterios analizados. En cada caso, el coeficiente obtenido fue de 1,00, lo que representó la máxima valoración posible dentro del procedimiento

aplicado. Del mismo modo, el valor global de la V de Aiken fue de 1,00, evidenciando que el cuestionario cumplió adecuadamente con los criterios de claridad, coherencia, objetividad, organización, consistencia, pertinencia y adecuación metodológica. Por tanto, se determinó que el instrumento reunía las condiciones necesarias para ser aplicado a la muestra seleccionada.

### *3.10.2. Confiabilidad*

La confiabilidad se estimó únicamente para el cuestionario de factores determinantes mediante el alfa de Cronbach, porque este procedimiento evalúa la consistencia interna de un conjunto de ítems. Para ello, se efectuó una prueba piloto con estudiantes de características semejantes a la muestra y la información se procesó mediante software estadístico.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el alfa de Cronbach permite estimar la consistencia interna y comprobar si los ítems guardan relación entre sí para medir adecuadamente la variable investigada. En este estudio, el coeficiente alcanzado fue de 0,87, valor que evidenció un nivel alto de fiabilidad del cuestionario, por lo que se consideró apropiado para su aplicación en la investigación.

**Tabla 6 Coeficiente**

*de confiabilidad del instrumento aplicado*

| Instrumento | N.° de ítems | Prueba | Coeficiente | Interpretación |
|---|---|---|---|---|
| Cuestionario | 30 | Alfa de Cronbach | 0,87 | Alta |

Los resultados obtenidos en la prueba piloto arrojaron un alfa de Cronbach de 0,87, lo que evidenció una adecuada consistencia interna del cuestionario de factores determinantes. Este coeficiente se interpretó exclusivamente para dicho instrumento y no para los registros institucionales de evaluación.

### *3.10.3. Validez de constructo: análisis factorial exploratorio*

Debido a que el cuestionario de factores determinantes fue elaborado por la investigadora, además del juicio de expertos se examinó su estructura interna mediante un análisis factorial exploratorio (AFE) con las respuestas de los 145 participantes. Se empleó el método de factorización de ejes principales sobre la matriz de correlaciones de los 30 ítems

y, para decidir el número de factores, se utilizó el análisis paralelo de Horn (1965) con 1 000 réplicas y el percentil 95, procedimiento más preciso que el criterio de autovalores mayores que 1 (Lloret-Segura et al., 2014). La adecuación de los datos se evaluó con el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (Kaiser, 1974) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

La adecuación de los datos fue satisfactoria: KMO = 0,802 y prueba de esfericidad de Bartlett, $\chi^2(435) = 1053{,}09$, $p < 0{,}001$. Los índices de adecuación muestral de cada ítem oscilaron entre 0,732 y 0,897. El primer autovalor (6,657) superó ampliamente al segundo (1,609), y el análisis paralelo indicó retener un factor, ya que el segundo autovalor observado fue menor que el simulado (1,922). En la solución de un factor, 29 de los 30 ítems presentaron cargas factoriales iguales o superiores a 0,30 (rango: 0,297 a 0,573), y el factor explicó el 19,55 % de la varianza. Al solicitar una solución de dos factores con rotación oblicua promax, los ítems no se agruparon según la distinción teórica entre factores endógenos y exógenos, y ambos factores mostraron una correlación elevada (r = 0,746).

Estos resultados indican que el cuestionario mide de manera predominante un constructo general de condiciones personales y contextuales favorables para el aprendizaje matemático, lo que es coherente con su alta consistencia interna (α = 0,876) y con la estrecha correlación entre los puntajes endógeno y exógeno (r = 0,813). En consecuencia, la distinción entre factores endógenos y exógenos se mantiene en la investigación por su fundamento teórico, pero sus resultados se interpretan considerando que, en esta muestra, ambas dimensiones comparten una proporción importante de varianza. Se recomienda que futuras investigaciones confirmen la estructura del instrumento mediante análisis factorial confirmatorio en muestras más amplias. La matriz de cargas factoriales se presenta en el Anexo 10.

#### *3.10.4. Calidad de la fuente documental*

Los registros institucionales de evaluación matemática constituyen datos secundarios generados por las instituciones educativas en el desarrollo ordinario de la evaluación por competencias. Por ello, no corresponde calcularles V de Aiken, alfa de Cronbach u otro índice de consistencia interna como si fueran una escala construida por la investigadora. Su calidad

se controló mediante criterios de procedencia institucional, autenticidad, correspondencia del estudiante y periodo, integridad de los datos y concordancia con las competencias curriculares registradas (Logan, 2020; MINEDU, 2020, 2024b).

Para el procesamiento se utilizaron únicamente los datos necesarios para los objetivos del estudio, identificando a los participantes mediante códigos y evitando reproducir nombres completos en bases analíticas, matrices o anexos de trabajo.

### 3.11. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La información recolectada fue organizada y procesada mediante una base de datos compatible con IBM SPSS Statistics. Las respuestas correspondientes al cuestionario de factores determinantes fueron codificadas conforme a su escala ordinal de cuatro alternativas: 1 = Bajo, 2 = Medio, 3 = Alto y 4 = Muy alto. Para la variable competencias matemáticas se incorporaron los niveles de logro registrados institucionalmente, respetando el orden C < B < A < AD. La codificación numérica utilizada en el software representó exclusivamente el orden de dichas categorías y no implicó su transformación a una escala de 0 a 100.

En una primera etapa se efectuó el control de calidad de la base de datos, verificándose la integridad de los 145 casos, la ausencia de valores fuera de rango y la correspondencia entre cada participante, los datos del cuestionario y los registros institucionales. Asimismo, se calcularon los puntajes correspondientes a los factores endógenos, factores exógenos y factores determinantes globales a partir de los ítems definidos en la matriz de operacionalización.

El análisis descriptivo comprendió frecuencias y porcentajes para las categorías de los factores determinantes y para los niveles C, B, A y AD de cada competencia matemática. En el caso de los puntajes derivados del cuestionario se calcularon, además, medidas descriptivas como media, desviación estándar, mínimo y máximo. La confiabilidad del cuestionario de factores determinantes se verificó mediante el coeficiente alfa de Cronbach.

Como análisis bivariado complementario se utilizó el coeficiente rho de Spearman, con la finalidad de examinar la dirección y magnitud de las asociaciones monotónicas entre el puntaje global de factores determinantes y el nivel ordinal alcanzado en cada una de las

cuatro competencias matemáticas. El coeficiente de Spearman no constituyó la prueba principal para la contrastación del propósito explicativo de la investigación.

Para el análisis inferencial principal se empleó regresión logística ordinal con función de enlace logit, debido a que las dimensiones de la variable 2 se expresaron mediante cuatro categorías ordenadas: C = En inicio, B = En proceso, A = Logro esperado y AD = Logro destacado. Se estimó un modelo independiente para cada competencia matemática, incorporándose simultáneamente los factores endógenos y exógenos como predictores.

En cada modelo se evaluaron la información de ajuste, la bondad de ajuste, los pseudo coeficientes $R^2$ de Cox y Snell, Nagelkerke y McFadden, las estimaciones de parámetros y sus respectivas razones de momios (odds ratios), así como los intervalos de confianza del 95 %. Asimismo, se verificó la ausencia de multicolinealidad relevante entre los predictores y el supuesto de proporcionalidad de las pendientes mediante la prueba de líneas paralelas.

Cuando la prueba de líneas paralelas no permitió sostener el supuesto de odds proporcionales, el modelo ordinal se interpretó con cautela y se efectuó un análisis de sensibilidad mediante comparaciones acumulativas por puntos de corte, con la finalidad de examinar si la contribución de los predictores variaba entre los diferentes niveles de logro. Este procedimiento permitió evitar la interpretación de un efecto común cuando la evidencia indicaba que dicho efecto no permanecía constante entre las categorías ordinales.

Para todos los análisis se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0{,}05$ y se emplearon intervalos de confianza del 95 %. Se consideró estadísticamente significativo un resultado con $p < 0{,}05$. La interpretación distinguió entre asociación bivariada y capacidad explicativa estadística y, debido al carácter no experimental y transversal del estudio, los hallazgos no fueron considerados evidencia de causalidad experimental.

Finalmente, los resultados se organizaron en correspondencia con el objetivo general y los cuatro objetivos específicos, analizando de manera independiente las competencias Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; y Resuelve problemas de gestión

de datos e incertidumbre. No se construyó retrospectivamente una puntuación global de competencias matemáticas debido a que los registros institucionales no proporcionaron un índice global válido para dicho propósito.

### 3.12. Aspecto ético

En el desarrollo de la presente investigación se consideraron principios éticos orientados a garantizar el respeto, la integridad y la protección de los encuestados. Para ello, se tuvo en cuenta la autorización correspondiente de las instituciones educativas involucradas, con el fin de realizar la recolección de datos dentro de un marco formal y responsable.

Asimismo, debido a que los encuestados fueron educandos de educación secundaria, se solicitó el consentimiento informado de los padres. También se respetó la participación voluntaria de los estudiantes, explicándoles el propósito del estudio y asegurando que podían decidir libremente su participación sin que ello afectara su situación académica.

La información del cuestionario y de los registros institucionales fue tratada con estricta confidencialidad. Los nombres presentes en los documentos académicos no se incorporaron a la base analítica; cada estudiante fue identificado mediante un código y los datos se utilizaron únicamente con fines académicos y científicos. En los anexos metodológicos se evitó reproducir información que permita identificar de manera directa a los participantes.

De igual manera, la indagación se desarrolló respetando los principios de honestidad académica. Por ello, las fuentes consultadas fueron citadas de manera adecuada, evitando cualquier forma de plagio o uso indebido de información. En ese sentido, el estudio buscó aportar al conocimiento en el campo de la educación matemática mediante un proceso responsable, transparente y respetuoso de las normas éticas de investigación.

# Capítulo IV

# Resultados

## 4.1. Análisis descriptivo

### *4.1.1. Consistencia interna del cuestionario de factores determinantes*

La consistencia interna del cuestionario de 30 ítems fue alta, con α = 0,876. De manera complementaria, los factores endógenos alcanzaron α = 0,814 y los factores exógenos α = 0,703. Estos resultados fueron coherentes con la confiabilidad consignada en la metodología y confirmaron que los ítems de la variable factores determinantes podían integrarse para el análisis estadístico. No se estimó alfa de Cronbach para las competencias matemáticas, porque estas proceden de registros institucionales y no de una escala psicométrica construida por la investigadora.

### *4.1.2. Factores determinantes*

**Tabla 7**

*Estadísticos descriptivos de los factores determinantes*

| Dimensión / variable | N | M | DE | Mín. | Máx. | Nivel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Factores endógenos | 145 | 2,941 | 0,470 | 1,37 | 3,89 | Alto |
| Factores exógenos | 145 | 3,051 | 0,465 | 1,55 | 4,00 | Alto |
| Factores determinantes global | 145 | 2,981 | 0,447 | 1,43 | 3,90 | Alto |

*Nota.* M = media; DE = desviación estándar. La escala de respuesta varió de 1 = Bajo a 4 = Muy alto.

Como se observa en la Tabla 7, los factores exógenos presentaron la media más alta (M = 3,051, DE = 0,465), seguidos de los factores endógenos (M = 2,941, DE = 0,470). El puntaje global de factores determinantes alcanzó M = 2,981 (DE = 0,447), correspondiente al nivel alto. En conjunto, los estudiantes seleccionados mostraron condiciones personales y contextuales predominantemente favorables para el aprendizaje matemático.

**Tabla 8**

*Distribución de los niveles de factores determinantes*

| Nivel | n | % |
|---|---|---|
| Bajo | 2 | 1,4 |
| Medio | 21 | 14,5 |
| Alto | 80 | 55,2 |
| Muy alto | 42 | 29,0 |
| Total | 145 | 100,0 |

*Nota.* Los porcentajes se calcularon sobre N = 145.

La Tabla 8 muestra que el 55,2 % de los participantes se ubicó en el nivel alto y el 29,0 % en el nivel muy alto. En contraste, el 14,5 % se situó en el nivel medio y solo el 1,4 % en el nivel bajo. Por tanto, el 84,2 % de la muestra se concentró en las dos categorías superiores de la variable.

### *4.1.3. Competencias matemáticas*

**Tabla 9**

*Distribución de los niveles de logro en las competencias matemáticas*

| Competencia | C n (%) | B n (%) | A n (%) | AD n (%) | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| Resuelve problemas de cantidad | 6 (4,1) | 18 (12,4) | 74 (51,0) | 47 (32,4) | 145 |
| Regularidad, equivalencia y cambio | 9 (6,2) | 20 (13,8) | 75 (51,7) | 41 (28,3) | 145 |
| Forma, movimiento y localización | 8 (5,5) | 20 (13,8) | 72 (49,7) | 45 (31,0) | 145 |
| Gestión de datos e incertidumbre | 11 (7,6) | 20 (13,8) | 72 (49,7) | 42 (29,0) | 145 |

*Nota.* C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado.

En las cuatro competencias, la categoría modal fue A (Logro esperado), con porcentajes entre 49,7 % y 51,7 %. La proporción en AD osciló entre 28,3 % y 32,4 %. La competencia con mayor porcentaje en AD fue Resuelve problemas de cantidad (32,4 %), seguida de forma, movimiento y localización (31,0 %), gestión de datos e incertidumbre (29,0 %) y regularidad, equivalencia y cambio (28,3 %). La presencia de las cuatro categorías

permitió conservar el carácter ordinal de la variable 2 sin construir puntuaciones artificiales de 0 a 100.

### 4.2. Análisis bivariado complementario

**Tabla 10**

*Correlación de Spearman entre factores determinantes y competencias matemáticas*

| Competencia | ρ | p | Interpretación |
|---|---|---|---|
| Resuelve problemas de cantidad | 0,600 | < 0,001 | Positiva, significativa |
| Regularidad, equivalencia y cambio | 0,594 | < 0,001 | Positiva, significativa |
| Forma, movimiento y localización | 0,630 | < 0,001 | Positiva, significativa |
| Gestión de datos e incertidumbre | 0,559 | < 0,001 | Positiva, significativa |

*Nota.* N = 145. La correlación de Spearman se empleó como análisis bivariado complementario y no como prueba principal del propósito explicativo.

Las asociaciones bivariadas fueron positivas y estadísticamente significativas en las cuatro competencias. La relación de mayor magnitud se observó con forma, movimiento y localización ($\rho = 0,630$, $p < 0,001$), seguida de cantidad ($\rho = 0,600$, $p < 0,001$), regularidad, equivalencia y cambio ($\rho = 0,594$, $p < 0,001$) y gestión de datos e incertidumbre ($\rho = 0,559$, $p < 0,001$). Estos resultados indicaron que mayores niveles de factores determinantes tendieron a acompañarse de categorías superiores de logro, pero no se utilizaron por sí solos para sostener una explicación causal.

### 4.3. Análisis explicativo mediante regresión logística ordinal

El análisis inferencial principal se realizó mediante cuatro modelos de regresión logística ordinal con función de enlace logit. Cada competencia matemática se modeló de manera independiente como respuesta ordinal y se incorporaron simultáneamente los factores endógenos y exógenos como predictores. El nivel de significancia fue $\alpha = 0,05$ y se utilizaron intervalos de confianza del 95 %.

Antes de interpretar los modelos, se revisó la colinealidad entre los dos predictores. Para ello, se denominó ENDOG al puntaje de factores endógenos, EXOG al puntaje de factores exógenos y FD_TOTAL al puntaje global de factores determinantes. La correlación entre ENDOG y EXOG fue r = 0,813; la tolerancia fue 0,339 y el factor de inflación de la varianza VIF = 2,948. En consecuencia, aunque las dimensiones estuvieron estrechamente relacionadas, no se identificó multicolinealidad severa bajo el criterio convencional VIF < 5.

**Tabla 11**

*Ajuste global y pseudo R² de los modelos de regresión logística ordinal*

| Competencia | −2LL nulo | −2LL final | $\chi^2$ | gl | p | Cox-Snell | Nagelkerke | McFadden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cantidad | 318,783 | 254,838 | 63,945 | 2 | < 0,001 | 0,357 | 0,401 | 0,201 |
| Regularidad, equivalencia y cambio | 331,737 | 262,032 | 69,706 | 2 | < 0,001 | 0,382 | 0,425 | 0,210 |
| Forma, movimiento y localización | 331,713 | 251,311 | 80,402 | 2 | < 0,001 | 0,426 | 0,474 | 0,242 |
| Gestión de datos e incertidumbre | 340,866 | 273,800 | 67,065 | 2 | < 0,001 | 0,370 | 0,409 | 0,197 |

*Nota.* −2LL = menos dos veces el logaritmo de la verosimilitud. En los cuatro modelos, la comparación con el modelo de solo interceptos fue significativa.

Los cuatro modelos mejoraron significativamente frente a sus respectivos modelos de solo interceptos (p < 0,001). El R² de Nagelkerke varió entre 0,401 y 0,474. El mayor valor correspondió a forma, movimiento y localización (R² = 0,474), seguido de regularidad, equivalencia y cambio (R² = 0,425), gestión de datos e incertidumbre (R² = 0,409) y cantidad (R² = 0,401). Estos pseudocoeficientes no equivalen al R² de una regresión lineal, pero permiten comparar la capacidad explicativa relativa de los modelos ordinales.

**Tabla 12**

*Bondad de ajuste y prueba de líneas paralelas de los modelos ordinales*

| Competencia | Pearson $\chi^2$ | p | Desv. $\chi^2$ | p | Líneas paralelas $\chi^2$ | p | Decisión |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cantidad | 254,776 | 1,000 | 212,882 | 1,000 | 2,629 | 0,622 | Cumple |
| Regularidad, equivalencia y cambio | 307,114 | 0,976 | 228,394 | 1,000 | 14,449 | 0,006 | No cumple |
| Forma, movimiento y localización | 344,385 | 0,688 | 217,673 | 1,000 | 4,220 | 0,377 | Cumple |
| Gestión de datos e incertidumbre | 307,779 | 0,974 | 235,664 | 1,000 | 2,965 | 0,564 | Cumple |

*Nota.* gl de bondad de ajuste = 358; gl de la prueba de líneas paralelas = 4. Un valor p ≥ 0,05 en líneas paralelas indica que no se rechaza el supuesto de proporcionalidad de las pendientes.

Las pruebas de Pearson y desviancia no evidenciaron falta de ajuste en ninguno de los cuatro modelos (p > 0,05). La prueba de líneas paralelas no fue significativa para cantidad, forma, movimiento y localización, y gestión de datos e incertidumbre, por lo que el supuesto de odds proporcionales resultó compatible con esos modelos. En regularidad, equivalencia y cambio se obtuvo $\chi^2(4) = 14,449$, p = 0,006, por lo que se rechazó el supuesto de pendientes paralelas. En consecuencia, el modelo proporcional de dicha competencia se conservó como referencia global, pero sus coeficientes comunes se interpretaron con cautela y se complementaron con un análisis de sensibilidad por puntos de corte acumulativos.

**Tabla 13**

*Estimaciones de los factores endógenos y exógenos en los modelos ordinales*

| Competencia | Predictor | B | EE | Wald | p | OR | IC 95 % del OR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cantidad | Endógenos | 2,181 | 0,655 | 11,087 | < 0,001 | 8,856 | [2,453; 31,974] |
| Cantidad | Exógenos | 1,175 | 0,634 | 3,435 | 0,064 | 3,238 | [0,935; 11,217] |

| Competencia | Predictor | B | EE | Wald | p | OR | IC 95 % del OR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regularidad, equivalencia y cambio | Endógenos | 1,900 | 0,623 | 9,292 | 0,002 | 6,684 | [1,970; 22,675] |
| Regularidad, equivalencia y cambio | Exógenos | 1,720 | 0,631 | 7,432 | 0,006 | 5,583 | [1,621; 19,223] |
| Forma, movimiento y localización | Endógenos | 3,334 | 0,692 | 23,184 | < 0,001 | 28,053 | [7,220; 108,991] |
| Forma, movimiento y localización | Exógenos | 0,541 | 0,629 | 0,740 | 0,390 | 1,718 | [0,501; 5,899] |
| Gestión de datos e incertidumbre | Endógenos | 2,785 | 0,644 | 18,702 | < 0,001 | 16,208 | [4,586; 57,280] |
| Gestión de datos e incertidumbre | Exógenos | 0,615 | 0,605 | 1,034 | 0,309 | 1,851 | [0,565; 6,060] |

*Nota.* Se reportan los parámetros de localización; los umbrales de categoría se omitieron por no constituir el foco sustantivo. OR = odds ratio; IC 95 % = intervalo de confianza del 95 %.

En cantidad, los factores endógenos presentaron una contribución positiva y significativa (B = 2,181, p < 0,001, OR = 8,856), mientras que la contribución independiente de los factores exógenos no alcanzó el nivel de significancia (p = 0,064). Manteniendo constante EXOG, un incremento de una unidad en ENDOG se asoció con mayores probabilidades de ubicarse en categorías superiores de logro. Debe considerarse que una unidad completa en una escala promedio de 1 a 4 representa un cambio sustantivo, por lo que el OR no debe interpretarse como un porcentaje directo de incremento del rendimiento.

En regularidad, equivalencia y cambio, ENDOG (B = 1,900, p = 0,002, OR = 6,684) y EXOG (B = 1,720, p = 0,006, OR = 5,583) fueron significativos dentro del modelo proporcional. No obstante, debido al incumplimiento de líneas paralelas, estas razones de momios deben interpretarse como estimaciones resumidas y no como efectos idénticos en todos los puntos de corte de la competencia.

En forma, movimiento y localización, los factores endógenos mostraron la contribución independiente de mayor magnitud entre los modelos analizados (B = 3,334, p < 0,001, OR =

28,053), mientras que EXOG no fue significativo (p = 0,390). En gestión de datos e incertidumbre ocurrió un patrón similar: ENDOG fue significativo (B = 2,785, p < 0,001, OR = 16,208), mientras que EXOG no alcanzó significancia una vez controlados los factores endógenos (p = 0,309).

### *4.3.1. Análisis de sensibilidad para regularidad, equivalencia y cambio*

**Tabla 14**

*Análisis de sensibilidad por puntos de corte acumulativos en regularidad, equivalencia y cambio*

| Punto de corte | Predictor | B | EE | Wald | p | OR | IC 95 % del OR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ≥ B | Endógenos | 2,306 | 1,676 | 1,893 | 0,169 | 10,035 | [0,376; 268,073] |
| ≥ B | Exógenos | 2,659 | 1,441 | 3,405 | 0,065 | 14,276 | [0,848; 240,415] |
| ≥ A | Endógenos | 1,068 | 0,810 | 1,740 | 0,187 | 2,911 | [0,595; 14,236] |
| ≥ A | Exógenos | 1,160 | 0,803 | 2,085 | 0,149 | 3,191 | [0,661; 15,409] |
| AD | Endógenos | 3,353 | 1,033 | 10,544 | 0,001 | 28,599 | [3,779; 216,459] |
| AD | Exógenos | 2,227 | 0,975 | 5,220 | 0,022 | 9,272 | [1,372; 62,641] |

*Nota.* Los modelos binarios comparan la probabilidad de alcanzar al menos B, al menos A y AD frente a las categorías inferiores. Se emplearon como análisis de sensibilidad debido al rechazo del supuesto de líneas paralelas.

El análisis de sensibilidad mostró que las diferencias entre puntos de corte se concentraron principalmente en la transición hacia AD. Para alcanzar al menos B y al menos A, ni ENDOG ni EXOG fueron significativos al nivel 0,05. En cambio, para AD frente a las categorías inferiores, ENDOG fue significativo (OR = 28,599, p = 0,001) y EXOG también fue significativo (OR = 9,272, p = 0,022). Este patrón confirmó que la contribución de los predictores no fue constante a lo largo de todos los niveles de regularidad, equivalencia y cambio, y que su capacidad discriminativa fue especialmente marcada en el nivel de logro destacado.

## 4.4. Resultados según los objetivos y contrastación de hipótesis

### *4.4.1. Objetivo general e hipótesis general*

El objetivo general fue determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas. Al no existir un índice global institucional válido de competencias matemáticas, la respuesta se construyó mediante los cuatro modelos correspondientes a las competencias curriculares. Todos los modelos fueron globalmente significativos: cantidad, $\chi^2(2) = 63{,}945$, $p < 0{,}001$; regularidad, equivalencia y cambio, $\chi^2(2) = 69{,}706$, $p < 0{,}001$; forma, movimiento y localización, $\chi^2(2) = 80{,}402$, $p < 0{,}001$; y gestión de datos e incertidumbre, $\chi^2(2) = 67{,}065$, $p < 0{,}001$. En consecuencia, existió evidencia estadística para sostener la hipótesis general en el sentido de una capacidad explicativa estadística de los factores determinantes sobre los niveles ordinales de las cuatro competencias, sin inferir causalidad experimental.

### *4.4.2. Objetivo específico 1 e hipótesis específica 1*

Para Resuelve problemas de cantidad, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 63{,}945$, $p < 0{,}001$, con $R^2$ de Nagelkerke = 0,401. Los factores endógenos fueron un predictor significativo (OR = 8,856, $p < 0{,}001$), mientras que los exógenos no alcanzaron significancia independiente ($p = 0{,}064$). Por tanto, se respaldó la hipótesis específica 1 a nivel del modelo global, precisando que la contribución estadísticamente robusta procedió principalmente de los factores endógenos.

### *4.4.3. Objetivo específico 2 e hipótesis específica 2*

Para Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 69{,}706$, $p < 0{,}001$, con $R^2$ de Nagelkerke = 0,425. En el modelo proporcional, ENDOG y EXOG fueron significativos; sin embargo, la prueba de líneas paralelas fue significativa ($p = 0{,}006$). Por ello, la hipótesis específica 2 recibió respaldo global, pero la magnitud de los efectos no debe asumirse constante entre todas las categorías. El análisis de sensibilidad mostró que la asociación fue especialmente clara para alcanzar AD.

### *4.4.4. Objetivo específico 3 e hipótesis específica 3*

Para Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 80{,}402$, $p < 0{,}001$, y presentó el mayor $R^2$ de Nagelkerke (0,474). ENDOG fue significativo (OR = 28,053, $p < 0{,}001$) y EXOG no alcanzó significancia independiente ($p = 0{,}390$). En consecuencia, se respaldó la hipótesis específica 3 a nivel del modelo global, con predominio estadístico de los factores endógenos.

### *4.4.5. Objetivo específico 4 e hipótesis específica 4*

Para Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 67{,}065$, $p < 0{,}001$, con $R^2$ de Nagelkerke = 0,409. ENDOG presentó una contribución significativa (OR = 16,208, $p < 0{,}001$), mientras que EXOG no fue significativo al controlar simultáneamente los factores endógenos ($p = 0{,}309$). Por tanto, se respaldó la hipótesis específica 4 en términos del ajuste global del modelo y se identificó una contribución independiente principalmente endógena.

**Tabla 15**

Tabla 15

*Síntesis de contrastación de hipótesis*

| **Hipótesis** | **Evidencia principal** | **Decisión** |
|---|---|---|
| General | Cuatro modelos ordinales globalmente significativos ($p < 0{,}001$) | Respaldada |
| Específica 1: Cantidad | $\chi^2(2) = 63{,}945$, $p < 0{,}001$; $R^2N = 0{,}401$ | Respaldada |
| Específica 2: Regularidad | $\chi^2(2) = 69{,}706$, $p < 0{,}001$; $R^2N = 0{,}425$; líneas paralelas $p = 0{,}006$ | Respaldada con cautela |
| Específica 3: Forma | $\chi^2(2) = 80{,}402$, $p < 0{,}001$; $R^2N = 0{,}474$ | Respaldada |
| Específica 4: Datos | $\chi^2(2) = 67{,}065$, $p < 0{,}001$; $R^2N = 0{,}409$ | Respaldada |

*Nota.* $R^2N$ = pseudo $R^2$ de Nagelkerke. La decisión se refiere a evidencia explicativa estadística dentro de un diseño no experimental y transversal.

# Discusión

## Discusión del objetivo general

Los resultados mostraron que los factores determinantes presentaron capacidad explicativa estadística sobre las cuatro competencias matemáticas. Los modelos ordinales fueron significativos y los pseudo $R^2$ de Nagelkerke se situaron entre 0,401 y 0,474. Esta evidencia amplía lo observado en el análisis bivariado, donde las correlaciones con FD_TOTAL fueron positivas y significativas. La convergencia de ambas estrategias sugiere que el desempeño matemático de los estudiantes seleccionados no se comprende únicamente a partir del nivel de logro observado, sino en relación con condiciones personales y contextuales que acompañan su proceso de aprendizaje.

Este hallazgo es consistente con Raigoso-Espinosa (2025), quien encontró asociaciones de condiciones socioeconómicas, familiares e institucionales con el desempeño matemático mediante un modelo logit ordenado generalizado. Asimismo, Martínez (2024) señaló que las características personales y las estrategias didácticas se relacionan con el desarrollo de competencias matemáticas. En cambio, los resultados difieren de Anccasi (2020b), quien no encontró relación significativa entre los factores personales e institucionales y el rendimiento en competencias matemáticas de estudiantes de secundaria de una institución rural de Vinchos, Ayacucho ($p = 0,242$ y $p = 0,589$); esta diferencia podría vincularse con las características de las muestras, pues el presente estudio se centró en estudiantes seleccionados por un desempeño destacado. Aun así, la coincidencia con la mayoría de los antecedentes refuerza una lectura multidimensional del aprendizaje matemático.

Desde la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), el resultado puede interpretarse a partir de la interacción entre recursos personales y mediación del entorno. La autoeficacia, según Bandura (1997), permite comprender por qué la confianza, la persistencia y la disposición para afrontar tareas complejas pueden asociarse con categorías superiores de logro. Asimismo, Schoenfeld (2016) resalta que resolver problemas matemáticos requiere estrategias cognitivas y autorregulación, mientras que Kilpatrick et al. (2001) conciben la

competencia matemática como una integración de comprensión, procedimientos, estrategia, razonamiento y disposición productiva. En conjunto, estas perspectivas son congruentes con el predominio observado de los factores endógenos en los modelos multivariables.

No obstante, la interpretación debe mantenerse dentro de las posibilidades del diseño. Los modelos estimaron asociaciones explicativas y probabilidades de pertenecer a categorías superiores, pero la ausencia de manipulación experimental y el carácter transversal de los datos impiden establecer que los factores sean causas necesarias o suficientes del logro matemático. Además, la muestra fue no probabilística por criterios y se circunscribió a estudiantes previamente seleccionados por un criterio de desempeño destacado, lo cual limita la generalización a la totalidad de estudiantes del distrito. Asimismo, el análisis factorial exploratorio mostró una estructura predominantemente unidimensional del cuestionario; por ello, la contribución diferenciada de los factores endógenos y exógenos debe entenderse a partir de su fundamento teórico y con la cautela que impone la alta correlación entre ambas dimensiones.

**Discusión del objetivo específico 1: Resuelve problemas de cantidad**

En la competencia Resuelve problemas de cantidad, el modelo ordinal explicó una proporción relevante de la variabilidad del orden de las categorías ($R^2$ de Nagelkerke = 0,401). El factor endógeno fue significativo y presentó OR = 8,856, mientras que el factor exógeno quedó próximo al umbral de significancia, pero no lo alcanzó (p = 0,064). Este patrón indica que, una vez consideradas simultáneamente ambas dimensiones, las diferencias internas del estudiante mostraron mayor capacidad para discriminar entre categorías de logro en cantidad.

La importancia de la dimensión endógena coincide con Bernal (2025), quien reportó que estudiantes con mayores niveles de motivación presentaban mejor desempeño en competencias matemáticas. Asimismo, Janampa y Vega (2024) encontraron mejoras en habilidades vinculadas con cantidades y resolución de problemas a partir de estrategias didácticas pertinentes. Aunque ese antecedente corresponde a otro nivel educativo y diseño,

aporta evidencia sobre la importancia de construir experiencias que movilicen comprensión y estrategia. La teoría de la autoeficacia de Bandura (1997) resulta pertinente porque la confianza para abordar problemas numéricos puede favorecer la persistencia, la revisión de errores y la selección de procedimientos.

El hecho de que EXOG no fuera significativo al controlar ENDOG no debe interpretarse como ausencia de relevancia pedagógica. La correlación bivariada positiva de FD_TOTAL con cantidad y la estrecha relación entre ENDOG y EXOG sugieren que parte de la contribución contextual puede compartirse con procesos personales. La mediación docente, el apoyo familiar y los recursos pueden influir en la motivación, la confianza y los hábitos de estudio, por lo que su efecto estadístico independiente puede reducirse cuando ambas dimensiones ingresan simultáneamente al modelo.

**Discusión del objetivo específico 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio**

En regularidad, equivalencia y cambio, el modelo global fue significativo y alcanzó $R^2$ de Nagelkerke = 0,425. En el modelo proporcional, tanto ENDOG como EXOG fueron significativos, lo cual inicialmente sugiere que las condiciones personales y contextuales contribuyen de manera simultánea al tránsito hacia niveles superiores de logro. Sin embargo, la prueba de líneas paralelas fue significativa, por lo que la premisa de un efecto constante en todos los puntos de corte no se sostuvo.

El análisis complementario mostró que la contribución de ENDOG y EXOG fue especialmente marcada para alcanzar AD, mientras que los modelos acumulativos de al menos B y al menos A no alcanzaron significancia al nivel 0,05. Este resultado es metodológicamente relevante porque evita reducir la competencia a una única razón de momios. En términos educativos, sugiere que los factores analizados pueden adquirir un papel más diferenciador cuando se trata de alcanzar el nivel de logro destacado, que exige generalizar patrones, establecer equivalencias y analizar relaciones de cambio.

Esta interpretación guarda relación con Gagné (2021), quien distingue el talento desarrollado de una capacidad natural y resalta la necesidad de condiciones que permitan transformar el potencial en competencia específica. También es coherente con Raigoso-Espinosa (2025), quien identificó asociaciones de factores familiares, socioeconómicos e institucionales con el rendimiento matemático, y con Quisocala (2020), quien destacó la relación de condiciones socioeconómicas con el logro de competencias. Desde la perspectiva de Vygotsky (1978), la complejidad creciente de las tareas de regularidad puede requerir tanto mediación y oportunidades de aprendizaje como disposiciones personales para aprovecharlas.

**Discusión del objetivo específico 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización**

La competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización presentó el modelo con mayor capacidad explicativa relativa ($R^2$ de Nagelkerke = 0,474). El factor endógeno fue altamente significativo y su OR fue 28,053; en contraste, EXOG no mantuvo una contribución independiente significativa. Dado que una unidad de ENDOG representa un desplazamiento considerable dentro de una escala de 1 a 4, la magnitud de la razón de momios debe interpretarse como evidencia de una diferencia probabilística fuerte y no como un porcentaje directo de mejora.

Las tareas de forma, movimiento y localización demandan modelación, visualización, medición, orientación espacial y argumentación. La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1972) permite vincular estas operaciones con formas de razonamiento abstracto propias de la adolescencia, mientras que Schoenfeld (2016) enfatiza la planificación, supervisión y evaluación de estrategias en la resolución matemática. En la misma línea, el modelo de van Hiele (1986) sostiene que el avance hacia niveles superiores de razonamiento geométrico depende tanto de la experiencia previa como de la enseñanza recibida, lo que ayuda a explicar el peso de los conocimientos previos y de las disposiciones personales en esta competencia. En estudiantes con alto desempeño, la motivación, los conocimientos previos y

la autoconfianza pueden facilitar la exploración de distintas representaciones y la perseverancia frente a problemas geométricos complejos.

Los resultados también son compatibles con Pita (2024), quien relacionó prácticas pedagógicas, estrategias tradicionales y uso de recursos con el razonamiento lógico-matemático. La ausencia de significancia independiente de EXOG no contradice esa relevancia; más bien, indica que, dentro de esta muestra y al controlar ENDOG, la variabilidad contextual adicional no aportó suficiente información estadística para distinguir categorías de logro. Es posible que parte del efecto del entorno se exprese indirectamente mediante la consolidación de disposiciones y recursos cognitivos internos.

**Discusión del objetivo específico 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**

En gestión de datos e incertidumbre, el modelo ordinal fue significativo y alcanzó $R^2$ de Nagelkerke = 0,409. Los factores endógenos mostraron una contribución significativa (OR = 16,208), mientras que EXOG no fue significativo al controlar simultáneamente la dimensión endógena. Este resultado sugiere que la interpretación de datos, el razonamiento probabilístico y la sustentación de conclusiones se asociaron de manera particular con condiciones personales vinculadas con la disposición para aprender, la seguridad académica, los conocimientos previos y los hábitos de estudio.

Calderón (2022) destacó la relevancia del tratamiento de datos, el análisis de información y las competencias comunicativas en trayectorias STEM, lo que ofrece un referente pertinente para comprender la demanda cognitiva de esta competencia. Del mismo modo, Batanero (2001) resalta que el razonamiento estadístico exige interpretar la variabilidad y tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, procesos que dependen en buena medida de la autonomía y de los conocimientos previos del estudiante. Asimismo, Kilpatrick et al. (2001) integran competencia estratégica y razonamiento adaptativo dentro del dominio matemático, componentes directamente relacionados con seleccionar procedimientos, interpretar información y justificar decisiones. Desde esta perspectiva, el

predominio de ENDOG es coherente con la necesidad de movilizar saberes previos y estrategias de manera autónoma.

A pesar de ello, los recursos educativos y la calidad de la enseñanza siguen siendo relevantes desde un punto de vista pedagógico. Parra (2023) relacionó metodologías tradicionales y escasa contextualización con bajo interés por la matemática. Por su parte, Anccasi (2020b), de manera similar a lo observado en este estudio, no halló una relación significativa entre los factores institucionales y el rendimiento matemático, lo que sugiere que la influencia del contexto no siempre se expresa de forma directa en las mediciones estadísticas. Por tanto, el resultado multivariable debe entenderse como ausencia de una contribución independiente adicional de EXOG en esta muestra, no como evidencia de que el contexto carezca de importancia.

## Conclusiones

1. Los factores determinantes presentaron capacidad explicativa estadísticamente significativa sobre los niveles ordinales de las cuatro competencias matemáticas de los estudiantes seleccionados. Los cuatro modelos de regresión logística ordinal fueron globalmente significativos ($p < 0,001$) y alcanzaron pseudo $R^2$ de Nagelkerke entre 0,401 y 0,474. En consecuencia, se respaldó la hipótesis general en términos de explicación estadística, sin atribuir causalidad experimental.
2. En la competencia Resuelve problemas de cantidad, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 63,945$, $p < 0,001$, con $R^2$ de Nagelkerke = 0,401. Los factores endógenos mostraron una contribución significativa (OR = 8,856, $p < 0,001$), mientras que los factores exógenos no alcanzaron significancia independiente ($p = 0,064$). Por ello, la hipótesis específica 1 fue respaldada a nivel del modelo global, con predominio de la dimensión endógena.
3. En la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 69,706$, $p < 0,001$, con $R^2$ de Nagelkerke = 0,425. ENDOG y EXOG fueron significativos en el modelo proporcional; no obstante, la prueba de líneas paralelas resultó significativa ($p = 0,006$). El análisis de sensibilidad mostró que la contribución de ambas dimensiones fue especialmente marcada para alcanzar AD, por lo que la hipótesis específica 2 fue respaldada con una interpretación diferenciada según el nivel de logro.
4. En la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el modelo presentó la mayor capacidad explicativa relativa, $\chi^2(2) = 80,402$, $p < 0,001$, $R^2$ de Nagelkerke = 0,474. Los factores endógenos fueron significativos (OR = 28,053, $p < 0,001$) y los exógenos no alcanzaron significancia independiente ($p = 0,390$). Se respaldó la hipótesis específica 3 a nivel global y se identificó una contribución estadística principalmente endógena.
5. En la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el modelo fue significativo, $\chi^2(2) = 67,065$, $p < 0,001$, con $R^2$ de Nagelkerke = 0,409. Los factores

endógenos presentaron una contribución significativa (OR = 16,208, p < 0,001), mientras que los exógenos no fueron significativos una vez controlada la dimensión endógena (p = 0,309). Por tanto, se respaldó la hipótesis específica 4 en función del ajuste global del modelo.

## Recomendaciones

1. A los directivos y coordinadores pedagógicos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho se recomienda implementar un plan de acompañamiento para estudiantes con desempeño destacado que articule el fortalecimiento de condiciones personales y contextuales. Este plan debe incluir seguimiento de motivación, autoconfianza, hábitos de estudio y conocimientos previos, junto con oportunidades de profundización, recursos educativos y coordinación con las familias.
2. A los docentes de Matemática se recomienda fortalecer la competencia Resuelve problemas de cantidad mediante situaciones desafiantes y graduadas que permitan activar conocimientos previos, comparar estrategias de cálculo, justificar procedimientos y revisar errores. La retroalimentación debe orientarse a consolidar la autoeficacia y la persistencia, debido a la contribución estadística predominante de los factores endógenos en esta competencia.
3. Para Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio se recomienda combinar estrategias dirigidas al estudiante con apoyos contextuales: tareas de generalización de patrones, modelación algebraica, discusión de equivalencias, recursos diversificados, tutorías y acompañamiento familiar. Asimismo, conviene monitorear el progreso por niveles de logro y no asumir que los mismos factores actúan con igual intensidad en C, B, A y AD, dado que el análisis mostró diferencias especialmente en la transición hacia el logro destacado.
4. En Resuelve problemas de forma, movimiento y localización se recomienda planificar actividades de modelación geométrica, visualización espacial, transformación de figuras, argumentación y resolución de problemas abiertos que demanden planificación y autorregulación. Deben incorporarse momentos de reflexión metacognitiva para que los estudiantes expliquen cómo seleccionan, verifican y corrigen sus estrategias, reforzando así las condiciones endógenas asociadas con niveles superiores de logro.
5. Para Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre se recomienda desarrollar proyectos contextualizados que impliquen recopilar, organizar, representar e interpretar

datos, así como formular conclusiones y valorar la incertidumbre. Los docentes deben reforzar conocimientos previos, autonomía y confianza en el análisis de información, complementándolos con recursos tecnológicos y acompañamiento pedagógico. La evaluación debe conservar la escala curricular C, B, A y AD y proporcionar retroalimentación específica sobre los procesos de razonamiento.

## Referencias


Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, *45*(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Anccasi, M. (2020a). *Factor social y su percepción para el logro de competencias matemáticas en estudiantes de 4to de secundaria de la I.E. Los Educadores* [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/42c2b429-878b-4f04-8a2d-a5aa1bdf9eb1

Anccasi, M. (2020b). *Factores personales e institucionales y su relación con el rendimiento académico de alumnos de I.E. pública en Ayacucho-2020* [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. https://hdl.handle.net/20.500.14005/10815

Arias, E., Bos, M. S., Chen, J., Giambruno, C., Levin, V., Oubiña, V., Pineda, J. A., & Zoido, P. (2024). *Learning can't wait: Lessons for Latin America and the Caribbean from PISA 2022*. Banco Interamericano de Desarrollo; Banco Mundial. https://doi.org/10.18235/0005671

Arias, E., Bos, M. S., Giambruno, C., & Zoido, P. (2023). *América Latina y el Caribe en PISA 2022: ¿cuántos tienen bajo desempeño?* Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0005316

Aylas, F. M., & Guzmán, Y. M. (2023). *El juego como estrategia para desarrollar el aprendizaje significativo en el área de matemática en niños de 4 años de la Institución Educativa Inicial N.° 394 Socos, Ayacucho - 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5879

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Universidad de Granada.

Benito, M. Y. (2025). *Incidencia de la familia en el aprendizaje de la matemática en básica primaria* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/2362/2241

Bernal, R. A. (2025). *La motivación y su influencia en el desempeño de competencias matemáticas en los alumnos del quinto año de secundaria del Colegio Julio César Tello, Hualmay - 2024* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/12440

Boaler, J. (2022). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative mathematics, inspiring messages and innovative teaching* (2nd ed.). Jossey-Bass.

Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics* (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, & V. Warfield, Eds. y Trads.). Kluwer Academic Publishers.

Calderón, E. (2022). *Factores que determinan el éxito académico de los estudiantes en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. https://docta.ucm.es/entities/publication/b09cd4c4-2884-44cd-9077-3c333c9c6e97

Facione, P. A. (2020). *Critical thinking: What it is and why it counts* (2020 update). Insight Assessment.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers.

Gagné, F. (2021). *Differentiating giftedness from talent: The DMGT perspective on talent development*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003088790

Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences* (3rd ed.). Basic Books.

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

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). Information Age Publishing.

Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika, 30*(2), 179–185. https://doi.org/10.1007/BF02289447

Janampa, D., & Vega, M. (2024). *Estrategias didácticas para la enseñanza de resolución de problemas de cantidad en niños de 3 años de la Institución Educativa 432-169 Mx-P "Wari Accopampa", Ayacucho - 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/08256b0b-641f-4a93-bc7e-f751a991aa82/content

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika, 39*(1), 31–36. https://doi.org/10.1007/BF02291575

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press. https://doi.org/10.17226/9822

Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología, 30*(3), 1151–1169. https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361

Logan, T. (2020). A practical, iterative framework for secondary data analysis in educational research. *The Australian Educational Researcher*, *47*(1), 129–148. https://doi.org/10.1007/s13384-019-00329-z

Martínez, C. A. (2024). Influencia de factores personales y didácticos en las competencias matemáticas en grado 3ro de primaria. *Ciencia y Educación*, *5*(10,1), 89–100. https://doi.org/10.5281/zenodo.13951452

Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. https://hdl.handle.net/20.500.12799/4551

Ministerio de Educación. (2016b). *Programa curricular de Educación Secundaria*. https://hdl.handle.net/20.500.12799/4550

Ministerio de Educación. (2020). *Resolución Viceministerial N.° 094-2020-MINEDU. Norma que regula la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Educación*

*Básica*. https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/541161-094-2020-minedu

Ministerio de Educación. (2023). *PISA 2022: el Perú mantiene sus resultados en las competencias de lectura y ciencia* [Nota de prensa]. https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/877904-pisa-2022-el-peru-mantiene-sus-resultados-en-las-competencias-de-lectura-y-ciencia

Ministerio de Educación. (2024a). *Perú: tendencias en los resultados en PISA 2000-2022*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/02/Per%C3%BA-tendencias-en-los-resultados-en-PISA.pdf

Ministerio de Educación. (2024b). *Resolución Viceministerial N.° 048-2024-MINEDU. Modifican el documento normativo denominado "Norma que regula la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Educación Básica", aprobado mediante Resolución Viceministerial N.° 00094-2020-MINEDU*. https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/5518274-048-2024-minedu

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, *102*(1), 9–28. https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9

Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5.ª ed.). Ediciones de la U.

O'Connell, A. A. (2006). *Logistic regression models for ordinal response variables*. SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781412984812

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *La UNESCO llama a la acción en el sector educativo tras los bajos resultados de América Latina y el Caribe en PISA 2022*. https://www.unesco.org/en/articles/unesco-calls-action-education-sector-following-low-results-latin-america-and-caribbean-pisa-2022

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024a). *Mexico: Student performance (PISA 2022)*. Education GPS. https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=MEX&treshold=5&topic=PI

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024b). *Peru: Student performance (PISA 2022)*. Education GPS. https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=PER&topic=PI

Parra, C. H. (2023). *Factores pedagógicos que influyen en el bajo interés por las matemáticas en estudiantes de octavo (8) y noveno (9) grado de secundaria en la Institución Educativa El Diviso, municipio de Argelia, Cauca* [Tesis de maestría, Fundación Universitaria Los Libertadores]. https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/80c76b6f-6883-47cc-832e-1e7ec0e89fba/content

Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, *15*(1), 1–12. https://doi.org/10.1159/000271225

Pita, R. D. (2024). *Factores pedagógicos que inciden en el desarrollo del pensamiento lógico matemático* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1285/1163

Pólya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.

Quisocala, P. (2020). *Factores socioeconómicos y su influencia en el logro de competencias del área de matemática en estudiantes del ciclo avanzado del Centro de Educación Básica Alternativa N.° 38599 Palmapampa, Ayacucho, 2019* [Tesis de segunda especialidad, Universidad José Carlos Mariátegui]. http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/974

Raigoso-Espinosa, J. D. (2025). Análisis de los determinantes del rendimiento académico en matemáticas para los estudiantes de Quindío, Colombia, a partir de las pruebas Saber 11. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, *15*(1), 101–118. https://doi.org/10.19053/uptc.20278306.v15.n1.2025.19182

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2018). The three-ring conception of giftedness: A developmental approach for promoting creative productivity in young people. En S. I. Pfeiffer, E. Shaunessy-Dedrick, & M. Foley-Nicpon (Eds.), *APA handbook of giftedness and talent* (pp. 185–199). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000038-012

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, *196*(2), 1–38. https://doi.org/10.1177/002205741619600202

Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychological Science in the Public Interest*, *12*(1), 3–54. https://doi.org/10.1177/1529100611418056

van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Academic Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

# ANEXOS

## Anexo 1. Matriz de consistencia

### Título: Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2024

| Problemas | Objetivos | Hipótesis | Variables y dimensiones | Metodología |
|---|---|---|---|---|
| Problema general<br>¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?<br><br>Problemas específicos<br>1. ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?<br>2. ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?<br>3. ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel | Objetivo general<br>Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br><br>Objetivos específicos<br>1. Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br>2. Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024. | Hipótesis general<br>Los factores determinantes explican significativamente el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br><br>Hipótesis específicas<br>1. Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br>2. Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes talentosos de las | **Variable 1 (X): Factores determinantes**<br>**Dimensiones:**<br>-Factores endógenos<br>-Factores exógenos.<br>**Indicadores endógenos:** motivación, autoestima/autoconfianza, actitud hacia la matemática, conocimientos previos y hábitos de estudio.<br>**Indicadores exógenos:** nivel socioeconómico, calidad de enseñanza, recursos educativos, oportunidades de aprendizaje y apoyo familiar.<br><br>**Variable 2 (Y): Competencias matemáticas**<br>**Dimensiones:**<br>1) Resuelve problemas de cantidad | **Enfoque:** cuantitativo.<br>**Tipo:** básico.<br>**Nivel:** explicativo.<br>**Diseño:** no experimental, transeccional y explicativo (X → Y).<br>**Población marco:** 232 estudiantes de quinto grado de educación secundaria.<br>**Muestra:** 145 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional por criterios.<br>**Criterio operacional de talento:** nivel AD (Logro destacado) previamente acreditado mediante los registros institucionales de Matemática correspondientes al año académico 2025; la categoría tuvo finalidad de elegibilidad y no de diagnóstico psicométrico.<br>**Muestreo:** no probabilístico intencional.<br>**Variable 1:** técnica: encuesta; instrumento: cuestionario estructurado de 30 ítems; escala ordinal de cuatro alternativas.<br>**Variable 2:** técnica: análisis documental; fuente: registros |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| de logro de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024?<br>4. ¿En qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024? | 3. Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br>4. Determinar en qué medida los factores determinantes explican el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024. | instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br>3. Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024.<br>4. Los factores determinantes explican significativamente el nivel de logro de la competencia Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes talentosos de las instituciones educativas del distrito de Ayacucho, 2024. | 2) Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio<br>3) Resuelve problemas de forma, movimiento y localización<br>4) Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre. | institucionales de evaluación del área de Matemática; escala ordinal C–B–A–AD.<br>**Análisis descriptivo:** frecuencias, porcentajes y estadísticos descriptivos pertinentes.<br>**Análisis bivariado complementario:** rho de Spearman.<br>**Análisis explicativo principal:** regresión logística ordinal independiente para cada una de las cuatro competencias, utilizando factores endógenos y exógenos como predictores.<br>**Supuestos y diagnóstico:** evaluación de ajuste, pseudo $R^2$, multicolinealidad y prueba de líneas paralelas. Ante incumplimiento del supuesto de proporcionalidad, análisis de sensibilidad por puntos de corte.<br>**Nivel de significancia:** $\alpha = 0,05$; IC = 95 %. |

**Anexo 2. Matriz instrumental**

| Variable | Dimensión | Indicador | Ítems | Técnica | Instrumento / fuente documental | Escala de valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Factores determinantes | Factores endógenos | Motivación intrínseca | 1, 2, 3, 4, 5 | Encuesta | Cuestionario | Likert de 4 alternativas: 1 = Bajo, 2 = Medio, 3 = Alto, 4 = Muy alto |
| | | Autoestima | 6, 7, 8, 9 | | | |
| | | Actitud hacia las matemáticas | 10, 11, 12 | | | |
| | | Nivel de conocimiento previo | 13, 14, 15, 16 | | | |
| | | Hábitos de estudio | 17, 18, 19 | | | |
| | Factores exógenos | Nivel socioeconómico | 20, 21, 22, 23 | | | |
| | | Calidad de enseñanza | 24, 25 | | | |
| | | Acceso a recursos educativos | 26, 27 | | | |
| | | Oportunidades de aprendizaje | 28 | | | |
| | | Apoyo familiar | 29, 30 | | | |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de cantidad | Traduce cantidades a expresiones numéricas; comunica su comprensión sobre números y operaciones; usa estrategias de estimación y cálculo; argumenta relaciones numéricas y operaciones. | No aplica | Análisis documental | Registros institucionales de evaluación del área de Matemática | Ordinal: C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio | Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; comunica relaciones algebraicas; usa estrategias para encontrar equivalencias y reglas generales; | No aplica | Análisis documental | Registros institucionales de evaluación del área de Matemática | Ordinal: C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | argumenta relaciones de cambio y equivalencia. | | | | |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de forma, movimiento y localización | Modela objetos con formas geométricas y transformaciones; comunica relaciones geométricas; usa estrategias para medir y orientarse en el espacio; argumenta relaciones geométricas. | No aplica | Análisis documental | Registros institucionales de evaluación del área de Matemática | Ordinal: C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado |
| Competencias matemáticas | Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre | Representa datos con gráficos y medidas; comunica conceptos estadísticos y probabilísticos; usa estrategias para recopilar y procesar datos; sustenta conclusiones o decisiones con base en información. | No aplica | Análisis documental | Registros institucionales de evaluación del área de Matemática | Ordinal: C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado |

# Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

Anexo 3. Instrumentos

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
ENCUESTA / CUESTIONARIO

RECOMENDACIONES: Estimado estudiante, la encuesta es estrictamente confidencial, tiene como finalidad recolectar datos sobre factores determinantes en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos. Por favor, responda con toda sinceridad, puesto que su respuesta contribuirá al trabajo de investigación que se viene realizando.

Favor de marcar con una "x" la respuesta que corresponde y escribe en espacios en blanco tu respuesta.

PRIMERA VARIABLE: **FACTORES DETERMINANTES**

VALORACIÓN: (1) Bajo, (2) Medio, (3) Alto, (4) Muy alto

**Dimensión 1: Factores endógenos**

**Indicador 1: Motivación intrínseca.**

| | Ìtems | Valoraciòn | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Dimensión 1: Factores endógenos | | | | | |
| Indicador 1:Motivación intrínseca | | | | | |
| 1 | ¿Cuál es tu nivel de disfrute al resolver los problemas matemáticos? | | | | |
| 2 | ¿En qué medida te sientes satisfecho al enfrentarte a un problema matemático nuevo? | | | | |
| 3 | ¿En qué medida tienes la predisposición por aprender algo nuevo? | | | | |
| 4 | ¿Consideras gratificante buscar soluciones a desafíos matemáticos? | | | | |
| 5 | ¿Disfrutas la solución de los desafíos matemáticos? | | | | |
| Indicador 2. Autoestima | | | | | |
| 6 | ¿Cómo consideras tu seguridad al resolver problemas matemáticos? | | | | |
| 7 | ¿Cómo consideras tu confianza para aprender nuevas habilidades matemáticas? | | | | |
| 8 | ¿Cómo valoras los logros que has alcanzado en matemáticas? | | | | |
| 9 | ¿Cuál es tu nivel de orgullo por tus habilidades matemáticas? | | | | |
| Indicador 3. Actitud hacia las matemáticas. | | | | | |
| 10 | ¿En qué medida disfrutas de las clases de matemática? | | | | |
| 11 | ¿Qué tanto consideras que la matemática es importante para tu futuro? | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | ¿Qué tanto consideras que la matemática es importante para tu futuro? | | | | |
| Indicador 4. Nivel de conocimiento previo. | | | | | |
| 13 | ¿Qué nivel de dominio tienes de los conceptos matemáticos aprendidos en grados anteriores? | | | | |
| 14 | ¿Con qué nivel de seguridad resuelves problemas que requieren conocimientos aprendidos en años anteriores? | | | | |
| 15 | ¿Qué tan capaz eres de aplicar lo que aprendiste antes para resolver nuevas situaciones matemáticas?. | | | | |
| 16 | ¿En qué grado tu conocimiento previo te ayuda a tener un buen desempeño en matemáticas actualmente? | | | | |
| Indicador 5. Hábitos de estudio | | | | | |
| 17 | ¿Qué nivel consideras que tienes en el tiempo que dedicas diariamente para estudiar matemáticas? | | | | |
| 18 | Dispone de un lugar tranquilo y adecuado para estudiar matemáticas. | | | | |
| 19 | Usa una planificación o agenda para organizar el tiempo de estudio de matemáticas. | | | | |
| Dimensión 2:Factores exógenos | | | | | |
| Indicador 6. Nivel socioeconómico | | | | | |
| 20 | Acceso a recursos educativos en el hogar, como libros, computadoras u otros materiales relacionados con el estudio. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Nivel educativo alcanzado por los padres o tutores. | | | | |
| 22 | Estabilidad laboral y situación económica del hogar. | | | | |
| 23 | Acceso a servicios básicos como salud, alimentación y vivienda. | | | | |
| Indicador 7. Calidad de enseñanza | | | | | |
| 24 | ¿Cómo calificarías la claridad con la que tu profesor explica los conceptos matemáticos | | | | |
| 25 | ¿Te sientes cómodo planteando preguntas a tu profesor durante las clases de matemáticas? | | | | |
| Indicador 8. Acceso a recursos educativos | | | | | |
| 26 | ¿Consideras que tu acceso a materiales y recursos educativos (libros, tecnología, materiales en línea) mejora tu aprendizaje en matemáticas? | | | | |
| 27 | ¿Cómo valorarías la utilidad de los recursos educativos proporcionados por tu profesor para entender mejor los conceptos matemáticos? | | | | |
| Indicador 9. Oportunidades de aprendizajes | | | | | |
| 28 | ¿En qué medida tienes acceso a tutorías adicionales para mejorar tu comprensión en matemáticas? | | | | |
| Indicador 10. Apoyo familiar | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 29 | ¿En qué medida el apoyo de tu familia ha influido en el desarrollo de tus habilidades matemáticas? | | | | |
| 30 | ¿Qué tan importante ha sido el apoyo de tu familia para mejorar tu desempeño en matemáticas? | | | | |

**Variable 2. Fuente documental de competencias matemáticas**

Para la variable competencias matemáticas no se aplicó un instrumento construido por la investigadora. Los datos fueron extraídos de los registros institucionales de evaluación del área de Matemática, en los que se consigna el nivel de logro de las competencias curriculares. Estos documentos se emplearon como fuente secundaria mediante análisis documental y se procesaron preservando la confidencialidad de los estudiantes.

**Anexo 4. Ficha técnica de los instrumentos**

| Características | Descripción |
|---|---|
| Nombre del instrumento | Cuestionario de factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas |
| Objetivo | Recoger información sobre los factores endógenos y exógenos considerados como factores determinantes del desarrollo de las competencias matemáticas. |
| Variable | Factores determinantes |
| Dimensiones | Factores endógenos y factores exógenos |
| Indicadores | Motivación intrínseca, autoestima, actitud hacia las matemáticas, nivel de conocimiento previo, hábitos de estudio, nivel socioeconómico, calidad de enseñanza, acceso a recursos educativos, oportunidades de aprendizaje y apoyo familiar |
| Técnica | Encuesta |
| Instrumento | Cuestionario estructurado |
| Número de ítems | 30 ítems |
| Tipo de preguntas | Cerradas politómicas |
| Escala de medición | Escala ordinal tipo Likert de 4 alternativas: (1) Bajo, (2) Medio, (3) Alto, (4) Muy alto |
| Población | Estudiantes talentosos del quinto grado de educación secundaria |
| Forma de aplicación | Individual |
| Tiempo de aplicación | 15 a 20 minutos |
| Validez | Juicio de expertos mediante coeficiente V de Aiken = 1,00 (corresponde únicamente al cuestionario de factores determinantes). |
| Confiabilidad | Alfa de Cronbach = 0,87 (corresponde únicamente al cuestionario de factores determinantes). |
| Programa estadístico | SPSS |
| Tipo de administración | Presencial |
| Unidad de análisis | Estudiantes talentosos de educación secundaria |

**Ficha descriptiva de la fuente documental de competencias matemáticas**

| Características | Descripción |
|---|---|
| Denominación | Registros institucionales de evaluación del área de Matemática |
| Variable | Competencias matemáticas |

| | |
|---|---|
| Naturaleza | Fuente documental institucional; datos secundarios generados durante el proceso regular de evaluación escolar |
| Área curricular | Matemática |
| Grado | Quinto grado de educación secundaria |
| Periodo de los datos | Año académico 2025 |
| Competencias registradas | Resuelve problemas de cantidad; Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre |
| Técnica de obtención | Análisis documental |
| Escala | Ordinal: C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado |
| Calidad de la fuente | Verificación de procedencia institucional, autenticidad, correspondencia del estudiante y periodo, integridad de la información y correspondencia con las competencias curriculares. No corresponde V de Aiken ni alfa de Cronbach. |
| Confidencialidad | Extracción mediante códigos de análisis; no se reproducen nombres completos en la base analítica ni en nuevos cuadros metodológicos. |
| Finalidad | Obtener el nivel de logro institucionalmente registrado para cada competencia matemática de los estudiantes seleccionados. |

## Anexo 5. Fichas de opinión de expertos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
**Ficha de opinión de experto/Juez**

**1. Datos generales**

**1.1.Datos del experto y/o juez**

| | |
|---|---|
| Nombres y apellidos | Teodosio Zenobio Poma Solier |
| Profesión | Licenciado en educación secundaria matemática-física |
| Grado académico más alto | Doctor en educación |
| Celular | [redacted] |
| DNI | |

**1.2.Datos del investigadora**

| | |
|---|---|
| Nombre del investigadora | Yoselyn Alexandra Trelles Huayhua |
| Título de la investigación | Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2025. |
| Diseño de investigación | Explicativa- transversal |
| Nombre del instrumento | Cuestionario y registro de evaluación |
| Propósito de la ficha | Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo con la dimensión e indicador de las variables de estudio en cada uno de los instrumentos de recolección de datos |
| Fecha | Ayacucho, 11 de agosto del 2025 |

**2. Criterio de validación**

**Indicación**. Estimada profesora, usted ha sido elegida experta para emitir su opinión sobre forma y contenido del instrumento. Su experiencia será muy valiosa para tener una información experta sobre factores determinantes en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos en estudiantes de educación secundaria en la institución educativa "Señor de los Milagros", Ayacucho, 2024.

Agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios de evaluación de preguntas:

| Indicadores | Criterios | Apreciación | | Sugerencia |
|---|---|---|---|---|
| | | Si | No | |
| 1. Claridad | ¿Está formulado con lenguaje claro, apropiado y sencillo? | X | | |
| 2. Coherencia | ¿Las preguntas realmente recogen datos de las variables y los indicadores? | X | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. Objetividad | ¿El instrumento es adecuado para el tipo de variables de estudio? | X | | |
| 4. Actualización | ¿La presentación formal (tipo y tamaño de letra, etc.) del instrumento es apropiada? | X | | |
| 5. Organización | ¿Los ítems o preguntas son suficientes para recoger datos de todos los indicadores? | X | | |
| 6. Suficiencia | ¿Los ítems o preguntas responden al problema y objetivos de la investigación? | X | | |
| 7. Intencionalidad | ¿Los ítems o preguntas tienen un sustento teórico y científico? | X | | |
| 8. Consistencia | ¿Los ítems o preguntas son comprensibles y están bien redactados? | X | | |
| 9. Metodología | ¿La estructura ofrece un orden lógico y coherente, organizado por cada variable e indicador? | X | | |
| 10. Pertinencia | ¿El tipo de instrumento es pertinente para recoger datos de las variables de estudio? | X | | |

| **Opinión de aplicabilidad** | |
|---|---|
| Firma | Se recomienda su aplicación sin modificaciones sustanciales. |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
**Ficha de opinión de experto/Juez**

**1. Datos generales**

**1.1.Datos del experto y/o juez**

| | |
|---|---|
| Nombres y apellidos | Sonia León Conga |
| Profesión | Licenciado en educación secundaria matemática-física |
| Grado académico más alto | Magister en administración de la gestión |
| Celular | [redacted] |
| DNI | |

**1.2.Datos del investigadora**

| | |
|---|---|
| Nombre del investigadora | Yoselyn Alexandra Trelles Huayhua |
| Título de la investigación | Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2025. |
| Diseño de investigación | Explicativa- transversal |
| Nombre del instrumento | Cuestionario y registro de evaluación |
| Propósito de la ficha | Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo con la dimensión e indicador de las variables de estudio en cada uno de los instrumentos de recolección de datos |
| Fecha | Ayacucho, 11 de agosto del 2025 |

**2. Criterio de validación**

**Indicación**. Estimada profesora, usted ha sido elegida experta para emitir su opinión sobre forma y contenido del instrumento. Su experiencia será muy valiosa para tener una información experta sobre factores determinantes en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos en estudiantes de educación secundaria en la institución educativa "Señor de los Milagros", Ayacucho, 2024.

Agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios de evaluación de preguntas:

| Indicadores | Criterios | Apreciación | | Sugerencia |
|---|---|---|---|---|
| | | Si | No | |
| 1. Claridad | ¿Está formulado con lenguaje claro, apropiado y sencillo? | X | | |
| 2. Coherencia | ¿Las preguntas realmente recogen datos de las variables y los indicadores? | X | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. Objetividad | ¿El instrumento es adecuado para el tipo de variables de estudio? | X | | |
| 4. Actualización | ¿La presentación formal (tipo y tamaño de letra, etc.) del instrumento es apropiada? | X | | |
| 5. Organización | ¿Los ítems o preguntas son suficientes para recoger datos de todos los indicadores? | X | | |
| 6. Suficiencia | ¿Los ítems o preguntas responden al problema y objetivos de la investigación? | X | | |
| 7. Intencionalidad | ¿Los ítems o preguntas tienen un sustento teórico y científico? | X | | |
| 8. Consistencia | ¿Los ítems o preguntas son comprensibles y están bien redactados? | X | | |
| 9. Metodología | ¿La estructura ofrece un orden lógico y coherente, organizado por cada variable e indicador? | X | | |
| 10. Pertinencia | ¿El tipo de instrumento es pertinente para recoger datos de las variables de estudio? | X | | |

| **Opinión de aplicabilidad** | |
|---|---|
| Firma | El instrumento presenta coherencia y claridad en la formulación de los ítems. |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
**Ficha de opinión de experto/Juez**

**1. Datos generales**

**1.1.Datos del experto y/o juez**

| | |
|---|---|
| Nombres y apellidos | Martinez Mitma, Jhony |
| Profesión | Licenciado en Educación Secundaria Matemática-Computación |
| Grado académico más alto | Magister en administración de la gestión |
| Celular | [redacted] |
| DNI | |

**1.2.Datos del investigadora**

| | |
|---|---|
| Nombre del investigadora | Yoselyn Alexandra Trelles Huayhua |
| Título de la investigación | Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2025. |
| Diseño de investigación | Explicativa- transversal |
| Nombre del instrumento | Cuestionario y registro de evaluación |
| Propósito de la ficha | Juzgar la pertinencia de los ítems de acuerdo con la dimensión e indicador de las variables de estudio en cada uno de los instrumentos de recolección de datos |

**2. Criterio de validación**

**Indicación**. Estimada profesora, usted ha sido elegida experta para emitir su opinión sobre forma y contenido del instrumento. Su experiencia será muy valiosa para tener una información experta sobre factores determinantes en el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes talentosos en estudiantes de educación secundaria en la institución educativa "Señor de los Milagros", Ayacucho, 2024.

Agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios de evaluación de preguntas:

| Indicadores | Criterios | Apreciación | | Sugerencia |
|---|---|---|---|---|
| | | Si | No | |
| 1. Claridad | ¿Está formulado con lenguaje claro, apropiado y sencillo? | X | | |
| 2. Coherencia | ¿Las preguntas realmente recogen datos de las variables y los indicadores? | X | | |
| 3. Objetividad | ¿El instrumento es adecuado para el tipo de variables de estudio? | X | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. Actualización | ¿La presentación formal (tipo y tamaño de letra, etc.) del instrumento es apropiada? | X | | |
| 5. Organización | ¿Los ítems o preguntas son suficientes para recoger datos de todos los indicadores? | X | | |
| 6. Suficiencia | ¿Los ítems o preguntas responden al problema y objetivos de la investigación? | X | | |
| 7. Intencionalidad | ¿Los ítems o preguntas tienen un sustento teórico y científico? | X | | |
| 8. Consistencia | ¿Los ítems o preguntas son comprensibles y están bien redactados? | X | | |
| 9. Metodología | ¿La estructura ofrece un orden lógico y coherente, organizado por cada variable e indicador? | X | | |
| 10. Pertinencia | ¿El tipo de instrumento es pertinente para recoger datos de las variables de estudio? | X | | |

| **Opinión de aplicabilidad** | |
|---|---|
| Firma | Es aplicable y válido con mínimas sugerencias de mejora. |

## Anexo 6. Datos

*Base de datos de la investigación (N = 145)*

| ID | I.E. | F01 | F02 | F03 | F04 | F05 | F06 | F07 | F08 | F09 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 | F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 | CANT | REG | FOR | DAT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | A | AD | A | AD |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | C | C | B | C |
| 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | A | A | A | A |
| 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | A | A | A | AD |
| 5 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | A | A | A | A |
| 6 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | AD | AD | AD | AD |
| 7 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | A | A | C | A |
| 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | A | A | B | A |
| 9 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | AD | AD | A | B |
| 10 | 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | AD | A | AD | AD |
| 11 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | A | B | A | A |
| 12 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | A | A | A | B |
| 13 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | A | AD | A | A |
| 14 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | A | A | AD | A |
| 15 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | A | A | AD | A |
| 16 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | C | A | B | A |
| 17 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | A | A | C | A |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | B | C | C | C |
| 19 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | B | A | A | B |
| 20 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | B | A | A | A |
| 21 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | AD | AD | AD | A |
| 22 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | AD | A | AD | A |
| 23 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | A | A | C | B |
| 24 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | AD | A | AD | AD |
| 25 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | B | A | AD | A |
| 26 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | AD | AD | A | B |
| 27 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | A | A | A | A |
| 28 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | A | B | B | B |
| 29 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | A | C | B | C |
| 30 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | A | A | B | C |
| 31 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | B | A | A | AD |
| 32 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | A | AD | AD | AD |
| 33 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | B | A | A | A |
| 34 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | A | C | B | A |
| 35 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | A | B | AD | A |
| 36 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | AD | AD | A | A |

| ID | I.E. | F01 | F02 | F03 | F04 | F05 | F06 | F07 | F08 | F09 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 | F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 | CANT | REG | FOR | DAT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | C | C | C | C |
| 38 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | B | A | A | C |
| 39 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | AD | AD | A | AD |
| 40 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | A | A | A | AD |
| 41 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | B | A | A | A |
| 42 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | AD | A | C | A |
| 43 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | AD | A | A | AD |
| 44 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | A | A | B | C |
| 45 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | A | A | AD | A |
| 46 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | C | A | A | B |
| 47 | 1 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | A | B | A | A |
| 48 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | B | A | A | A |
| 49 | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | A | A | A | A |
| 50 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | A | A | A | A |
| 51 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | AD | A | B | A |
| 52 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | AD | A | A | A |
| 53 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | A | B | AD | AD |
| 54 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | A | A | C | A |
| 55 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | A | AD | AD | A |
| 56 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | AD | AD | AD | AD |
| 57 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | A | A | A | A |
| 58 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | AD | AD | AD | AD |
| 59 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | AD | AD | AD | A |
| 60 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | A | B | B | B |
| 61 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | A | B | A | A |
| 62 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | A | B | A | AD |
| 63 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | AD | A | AD | B |
| 64 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | AD | AD | AD | AD |
| 65 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | A | B | B | A |
| 66 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | AD | AD | AD | AD |
| 67 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | A | A | A | A |
| 68 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | AD | A | AD | A |
| 69 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | A | B | A | A |
| 70 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | A | A | A | A |
| 71 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | AD | AD | AD | AD |
| 72 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | AD | AD | A | A |
| 73 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | A | AD | A | AD |
| 74 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | AD | AD | A | A |
| 75 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | A | A | AD | AD |
| 76 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | A | AD | A | A |
| 77 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | A | A | A | AD |
| 78 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | B | A | A | A |
| 79 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | AD | AD | B | A |

| ID | I.E. | F01 | F02 | F03 | F04 | F05 | F06 | F07 | F08 | F09 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 | F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 | CANT | REG | FOR | DAT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 80 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | A | A | A | A |
| 81 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | A | B | B | B |
| 82 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | A | AD | A | AD |
| 83 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | A | C | A | B |
| 84 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | AD | AD | A | A |
| 85 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | A | A | A | A |
| 86 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | C | A | AD | AD |
| 87 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | A | AD | AD | AD |
| 88 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | AD | AD | AD | AD |
| 89 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | A | A | A | B |
| 90 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | A | A | A | A |
| 91 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | AD | A | A | AD |
| 92 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | A | AD | AD | AD |
| 93 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | A | C | A | AD |
| 94 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | A | A | A | AD |
| 95 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | A | B | AD | A |
| 96 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | A | A | A | B |
| 97 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | A | A | A | C |
| 98 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | A | AD | A | A |
| 99 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | AD | A | AD | A |
| 100 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | A | B | A | A |
| 101 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | A | A | AD | A |
| 102 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | AD | AD | AD | A |
| 103 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | AD | A | A | A |
| 104 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | AD | AD | AD | A |
| 105 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | AD | A | A | A |
| 106 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | B | A | B | A |
| 107 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | AD | B | A | A |
| 108 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | B | B | B | C |
| 109 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | A | A | AD | AD |
| 110 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | AD | AD | AD | AD |
| 111 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | A | A | B | AD |
| 112 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | AD | A | AD | A |
| 113 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | B | C | A | B |
| 114 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | AD | AD | B | A |
| 115 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | A | A | A | AD |
| 116 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | A | A | A | AD |
| 117 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | A | A | A | A |
| 118 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | C | B | A | AD |
| 119 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | B | A | A | AD |
| 120 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | A | AD | AD | A |
| 121 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | A | A | B | C |
| 122 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | AD | AD | AD | AD |

| ID | I.E. | F01 | F02 | F03 | F04 | F05 | F06 | F07 | F08 | F09 | F10 | F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 | F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 | CANT | REG | FOR | DAT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 123 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | AD | AD | AD | AD |
| 124 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 3 | A | A | AD | B |
| 125 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | AD | AD | A | AD |
| 126 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | AD | A | AD | AD |
| 127 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | A | AD | A | A |
| 128 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | AD | AD | AD | A |
| 129 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | AD | A | A | AD |
| 130 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | A | B | AD | B |
| 131 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | A | AD | C | B |
| 132 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | A | AD | AD | A |
| 133 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | B | B | A | C |
| 134 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | A | A | A | A |
| 135 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | AD | A | A | B |
| 136 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | A | A | AD | A |
| 137 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | B | B | B | B |
| 138 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | AD | A | AD | A |
| 139 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | AD | A | A | AD |
| 140 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | AD | A | A | AD |
| 141 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | B | A | A | B |
| 142 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | A | AD | A | A |
| 143 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | A | C | A | A |
| 144 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | B | B | B | A |
| 145 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | AD | AD | AD | A |

*Nota.* ID = código del participante; I.E. = institución educativa (1 = Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala; 2 = I.E. Señor de los Milagros; 3 = I.E. Los Libertadores); F01–F30 = ítems del cuestionario de factores determinantes (1 = Bajo; 2 = Medio; 3 = Alto; 4 = Muy alto); F01–F19 = factores endógenos y F20–F30 = factores exógenos; CANT = Resuelve problemas de cantidad; REG = Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; FOR = Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; DAT = Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (C = En inicio; B = En proceso; A = Logro esperado; AD = Logro destacado). Los datos están codificados y no permiten identificar a los participantes.

## Anexo 7. Resultados de SPSS

IBM SPSS Statistics Viewer

**Confiabilidad del cuestionario de factores determinantes (F01 – F30)**

| Reliability Statistics | |
|---|---|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| .876 | 30 |

**Estadísticas de fiabilidad por dimensiones**

| Dimensión | Alfa de Cronbach | N de ítems |
|---|---|---|
| Factores endógenos | .814 | 19 |
| Factores exógenos | .703 | 11 |

IBM SPSS Statistics Viewer

**Estadísticos descriptivos de los factores determinantes**

| Variable | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
|---|---|---|---|---|---|
| Factores endógenos | 145 | 1.63 | 4.00 | 2.941 | .470 |
| Factores exógenos | 145 | 1.70 | 4.00 | 3.051 | .465 |
| Factores determinantes | 145 | 1.75 | 4.00 | 2.981 | .447 |

**Distribución de los niveles de factores determinantes**

| FD_NIV | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido |
|---|---|---|---|
| Bajo | 2 | 1.4 | 1.4 |
| Medio | 21 | 14.5 | 14.5 |
| Alto | 80 | 55.2 | 55.2 |
| Muy alto | 42 | 29.0 | 29.0 |
| Total | 145 | 100.0 | 100.0 |

IBM SPSS Statistics Viewer

**Correlaciones de Spearman**

| Variables | Rho de Spearman | Sig. (bilateral) | N |
|---|---|---|---|
| FD_TOTAL – CM_CANT | .600 | < .001 | 145 |
| FD_TOTAL – CM_REG | .594 | < .001 | 145 |
| FD_TOTAL – CM_FORMA | .630 | < .001 | 145 |
| FD_TOTAL – CM_DATOS | .559 | < .001 | 145 |

*Nota.* Correlación significativa al nivel 0.01 (bilateral).

IBM SPSS Statistics Viewer

**Distribución de los niveles de logro en las competencias matemáticas**

**CM_CANT – Resuelve problemas de cantidad**

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido |
|---|---|---|---|
| C | 6 | 4.1 | 4.1 |
| B | 18 | 12.4 | 12.4 |
| A | 74 | 51.0 | 51.0 |
| AD | 47 | 32.4 | 32.4 |
| Total | 145 | 100.0 | 100.0 |

**CM_REG – Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio**

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido |
|---|---|---|---|
| C | 9 | 6.2 | 6.2 |
| B | 20 | 13.8 | 13.8 |
| A | 75 | 51.7 | 51.7 |
| AD | 41 | 28.3 | 28.3 |
| Total | 145 | 100.0 | 100.0 |

**CM_FORMA – Resuelve problemas de forma, movimiento y localización**

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido |
|---|---|---|---|
| C | 8 | 5.5 | 5.5 |
| B | 20 | 13.8 | 13.8 |
| A | 72 | 49.7 | 49.7 |
| AD | 45 | 31.0 | 31.0 |
| Total | 145 | 100.0 | 100.0 |

**CM_DATOS – Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre**

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido |
|---|---|---|---|
| C | 11 | 7.6 | 7.6 |
| B | 20 | 13.8 | 13.8 |
| A | 72 | 49.7 | 49.7 |
| AD | 42 | 29.0 | 29.0 |
| Total | 145 | 100.0 | 100.0 |

IBM SPSS Statistics Viewer

## Modelo 1. CM_CANT
## Regresión logística ordinal (PLUM)

**Información de ajuste del modelo**

| Modelo | -2 Log Likelihood | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Solo intersección | 248.518 | | | |
| Final | 184.573 | 63.945 | 2 | < .001 |

**Pseudo R²**

| Cox y Snell | Nagelkerke | McFadden |
|---|---|---|
| .333 | .401 | .219 |

**Bondad de ajuste**

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|
| Pearson | 139.247 | 144 | .597 |
| Desviancia | 146.318 | 144 | .434 |

**Prueba de líneas paralelas**

| Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|
| 7.842 | 6 | .249 |

**Estimaciones de parámetros**

| Variable | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | IC 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENDOG | 2.181 | .655 | 11.087 | 1 | .001 | 8.856 | [2.453, 31.974] |
| EXOG | 1.175 | .634 | 3.435 | 1 | .064 | 3.238 | [.935, 11.217] |

*Nota.* Variable dependiente: CM_CANT.

IBM SPSS Statistics Viewer

## Modelo 2. CM_REG
## Regresión logística ordinal (PLUM)

**Información de ajuste del modelo**

| Modelo | -2 Log Likelihood | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Solo intersección | 241.773 | | | |
| Final | 172.067 | 69.706 | 2 | < .001 |

**Pseudo R²**

| Cox y Snell | Nagelkerke | McFadden |
|---|---|---|
| .361 | .425 | .236 |

**Bondad de ajuste**

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|
| Pearson | 132.418 | 144 | .792 |
| Desviancia | 138.764 | 144 | .623 |

**Prueba de líneas paralelas**

| Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|
| 18.526 | 6 | .006 |

**Estimaciones de parámetros**

| Variable | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | IC 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENDOG | 2.190 | .623 | 9.292 | 1 | < .002 | 6.684 | [1.970, 22.675] |
| EXOG | 1.720 | .631 | 7.432 | 1 | .006 | 5.583 | [.921, 19.223] |

**Análisis de sensibilidad por puntos de corte (CM_REG)**

| Punto de corte | Variable | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | IC 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C vs. (B+A+AD) | ENDOG | 1.412 | .488 | 8.384 | 1 | .004 | 4.106 | [1.586, 10.632] |
| | EXOG | 1.138 | .472 | 5.820 | 1 | .016 | 3.121 | [1.238, 7.863] |
| (C+B) vs. (A+AD) | ENDOG | 1.987 | .667 | 8.864 | 1 | .003 | 7.297 | [1.970, 27.008] |
| | EXOG | 1.964 | .693 | 8.047 | 1 | .005 | 7.121 | [1.822, 27.840] |
| (C+B+A) vs. AD | ENDOG | 2.354 | .805 | 8.563 | 1 | .003 | 10.529 | [2.176, 50.971] |
| | EXOG | 2.127 | .811 | 6.901 | 1 | .009 | 8.386 | [1.712, 41.091] |

Nota. Variable dependiente: CM_REG.

IBM SPSS Statistics Viewer

## Modelo 3. CM_FORMA
## Regresión logística ordinal (PLUM)

**Información de ajuste del modelo**

| Modelo | -2 Log Likelihood | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Solo intersección | 231.608 | | | |
| Final | 151.206 | 80.402 | 2 | < .001 |

**Pseudo R²**

| Cox y Snell | Nagelkerke | McFadden |
|---|---|---|
| .402 | .474 | .270 |

**Bondad de ajuste**

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|
| Pearson | 125.318 | 144 | .886 |
| Desviancia | 132.471 | 144 | .784 |

**Prueba de líneas paralelas**

| Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|
| 5.961 | 6 | .428 |

**Estimaciones de parámetros**

| Variable | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | IC 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENDOG | 3.334 | .692 | 23.184 | 1 | < .001 | 28.038 | [7.220, 108.991] |
| EXOG | .541 | .629 | .740 | 1 | .390 | 1.718 | [.501, 5.899] |

*Nota.* Variable dependiente: CM_FORMA.

IBM SPSS Statistics Viewer

## Modelo 4. CM_DATOS
## Regresión logística ordinal (PLUM)

**Información de ajuste del modelo**

| Modelo | -2 Log Likelihood | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Solo intersección | 236.913 | | | |
| Final | 169.848 | 67.065 | 2 | < .001 |

**Pseudo R²**

| Cox y Snell | Nagelkerke | McFadden |
|---|---|---|
| .353 | .409 | .229 |

**Bondad de ajuste**

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|---|
| Pearson | 129.764 | 144 | .850 |
| Desviancia | 137.112 | 144 | .661 |

**Prueba de líneas paralelas**

| Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|---|---|---|
| 8.314 | 6 | .216 |

**Estimaciones de parámetros**

| Variable | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | IC 95% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENDOG | 2.785 | .644 | 18.702 | 1 | < .001 | 16.208 | [4.586, 57.280] |
| EXOG | .615 | .605 | 1.034 | 1 | .309 | 1.851 | [.565, 6.060] |

*Nota.* Variable dependiente: CM_DATOS.

## Anexo 8. Evidencias documentales

UNSCH FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN — PLANTELES DE APLICACIÓN "GUAMÁN POMA DE AYALA"

*"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

Ayacucho, 17 de octubre del 2025

**EL DIRECTOR DE LOS PLANTELES DE APLICACIÓN "GUAMÁN POMA DE AYALA", DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA,**

# AUTORIZA

A la Bach. **YOSELYN ALEXANDRA TRELLES HUAYHUA,** identificada con DNI N° 76399757, de la Escuela Profesional de Educación Secundaria de la Facultad de Ciencias de la Educación - UNSCH, pueda ingresar al interior de la Institución de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" a fin de desarrollar la aplicación del instrumento de investigación de tesis titulada, **"FACTORES DETERMINANTES PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES TALENTOSOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DISTRITO DE AYACUCHO-2025"** con estudiantes del 4to y 5to. Grado "A" y "B" de educación secundaria de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala" y así optar el título Profesional.

Por lo que, esta dirección **AUTORIZA** al recurrente, realizar la actividad correspondiente, debiendo los docente de la institución brindar las facilidades del caso.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA PLANTELES DE APLICACIÓN

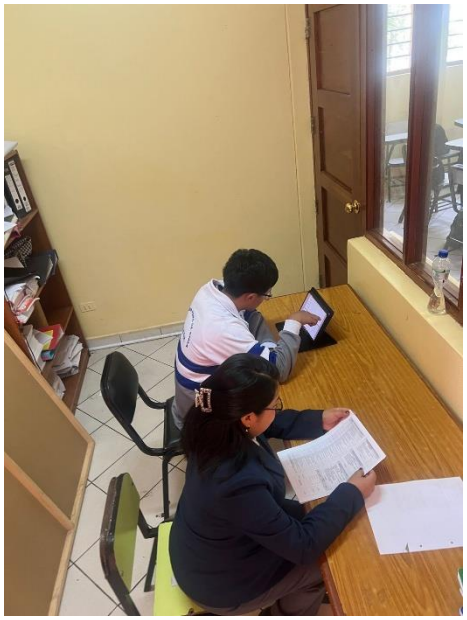
*Mg. Miguel Andrés Parraño Conde*
DIRECTOR

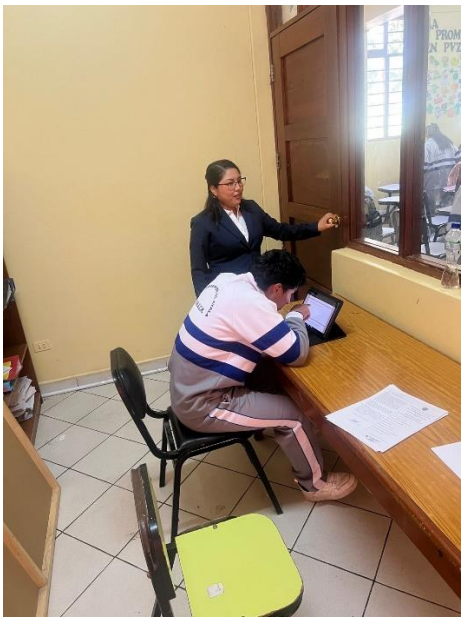
c.c.
Agente de Vigilancia.
Archivo.
MAPG/ar.

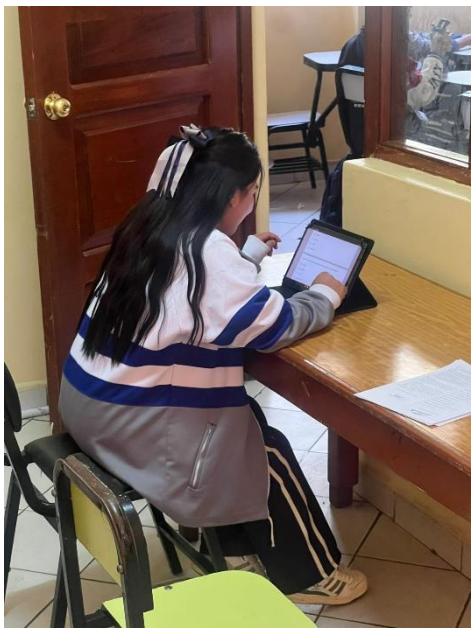
PLANTELES DE APLICACIÓN
"GUAMÁN POMA DE AYALA"
Ciudad Universitaria S/N
Pabellón Libertad, Ayacucho - Ayacucho
planteles.aplicacion@unsch.edu.pe
oficinas.pap@unsch.edu.pe
Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional

## Anexo 9. Evidencias fotográficas

### Aplicación del cuestionario en los Planteles de Aplicación Guamán Poma de Ayala

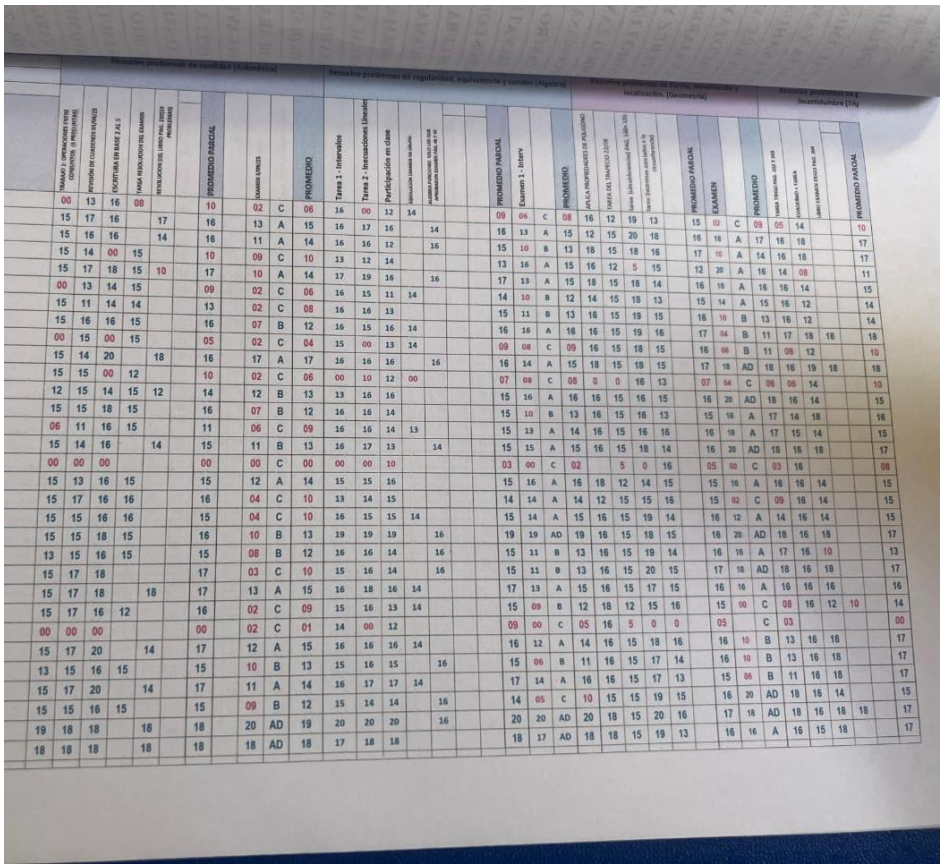


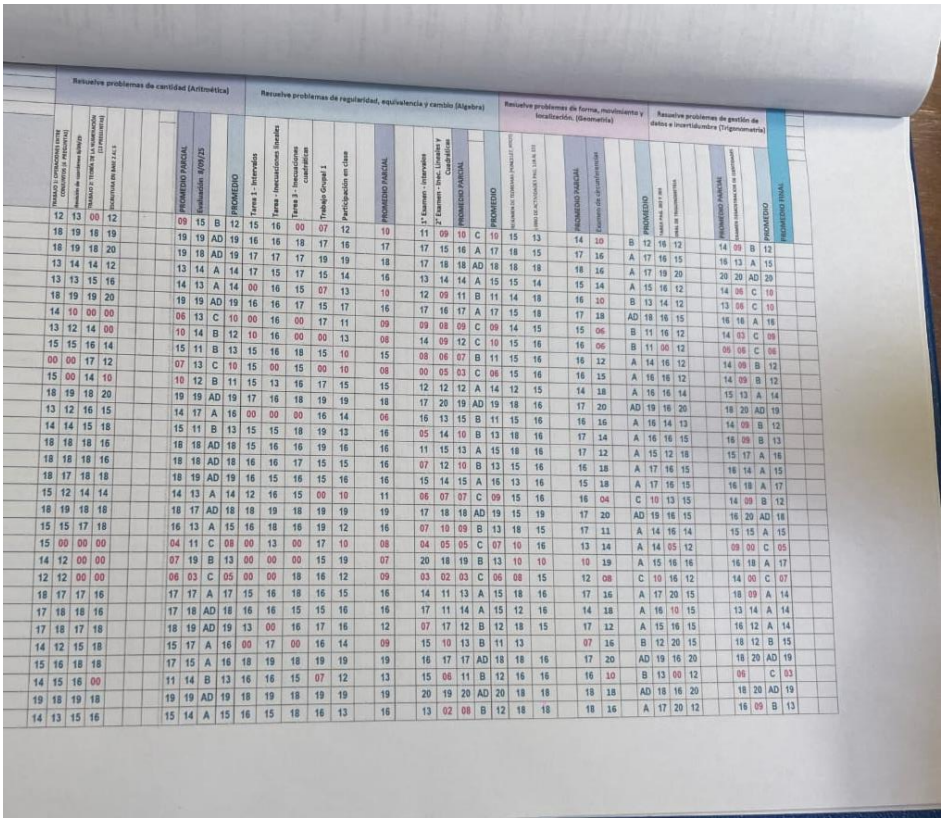






*Nota.* Estudiantes de 5.° grado de educación secundaria respondiendo el cuestionario de factores determinantes, año académico 2025.


Resuelve problemas de cantidad (Aritmética)
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio (Algebra)
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. (Geometría)
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (Trig
PROMEDIO PARCIAL
PROMEDIO

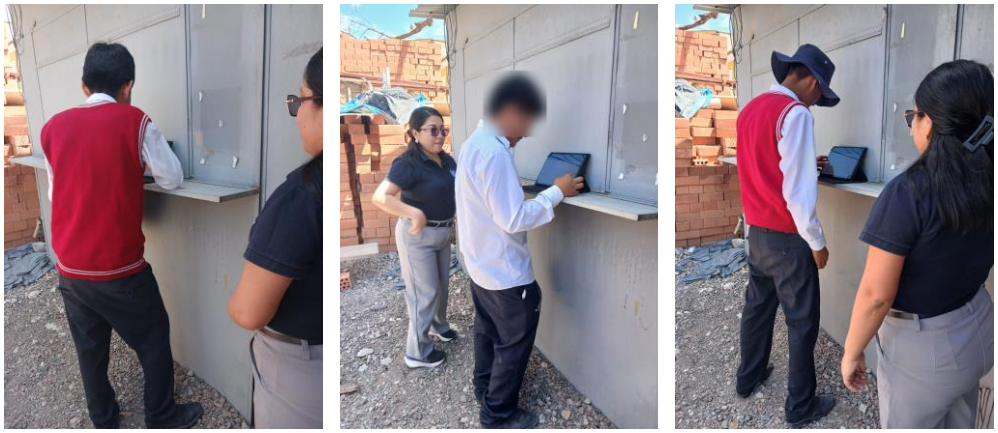

Resuelve problemas de cantidad (Aritmética)
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio (Algebra)
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. (Geometría)
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (Trigonometría)
PROMEDIO PARCIAL
PROMEDIO
PROMEDIO FINAL

**Aplicación del cuestionario en la I.E. Señor de los Milagros**



*Nota.* Estudiantes de 5.° grado de educación secundaria respondiendo el cuestionario de factores determinantes, año académico 2025. Se difuminaron los rostros para resguardar la identidad de los menores.

**Aplicación del cuestionario en la I.E. Los Libertadores**



*Nota.* Estudiantes de 5.° grado de educación secundaria respondiendo el cuestionario de factores determinantes, año académico 2025. Se difuminaron los rostros para resguardar la identidad de los menores.

## Anexo 10. Análisis factorial exploratorio del cuestionario

Indicadores de adecuación: KMO = 0,802; prueba de Bartlett, $\chi^2(435) = 1053,09$, $p < 0,001$. Autovalores observados: 6,657, 1,609, 1,487; autovalores del análisis paralelo (percentil 95): 2,109, 1,922, 1,797. Factores retenidos: 1.

*Cargas factoriales de la solución de un factor (factorización de ejes principales)*

| Ítem | Dimensión | Indicador | Carga factorial | Comunalidad ($h^2$) |
|---|---|---|---|---|
| F01 | Endógeno | Motivación intrínseca | 0,573 | 0,328 |
| F02 | Endógeno | Motivación intrínseca | 0,453 | 0,205 |
| F03 | Endógeno | Motivación intrínseca | 0,493 | 0,244 |
| F04 | Endógeno | Motivación intrínseca | 0,504 | 0,254 |
| F05 | Endógeno | Motivación intrínseca | 0,297 | 0,088 |
| F06 | Endógeno | Autoestima y autoconfianza | 0,386 | 0,149 |
| F07 | Endógeno | Autoestima y autoconfianza | 0,504 | 0,254 |
| F08 | Endógeno | Autoestima y autoconfianza | 0,449 | 0,201 |
| F09 | Endógeno | Autoestima y autoconfianza | 0,373 | 0,139 |
| F10 | Endógeno | Actitud hacia las matemáticas | 0,364 | 0,132 |
| F11 | Endógeno | Actitud hacia las matemáticas | 0,469 | 0,220 |
| F12 | Endógeno | Actitud hacia las matemáticas | 0,500 | 0,250 |
| F13 | Endógeno | Conocimientos previos | 0,428 | 0,183 |
| F14 | Endógeno | Conocimientos previos | 0,372 | 0,139 |
| F15 | Endógeno | Conocimientos previos | 0,441 | 0,195 |
| F16 | Endógeno | Conocimientos previos | 0,451 | 0,203 |
| F17 | Endógeno | Hábitos de estudio | 0,456 | 0,208 |
| F18 | Endógeno | Hábitos de estudio | 0,389 | 0,152 |
| F19 | Endógeno | Hábitos de estudio | 0,440 | 0,193 |
| F20 | Exógeno | Nivel socioeconómico | 0,479 | 0,229 |
| F21 | Exógeno | Nivel socioeconómico | 0,404 | 0,163 |
| F22 | Exógeno | Nivel socioeconómico | 0,383 | 0,147 |
| F23 | Exógeno | Nivel socioeconómico | 0,499 | 0,249 |
| F24 | Exógeno | Calidad de enseñanza | 0,453 | 0,205 |
| F25 | Exógeno | Calidad de enseñanza | 0,450 | 0,202 |
| F26 | Exógeno | Acceso a recursos educativos | 0,510 | 0,260 |
| F27 | Exógeno | Acceso a recursos educativos | 0,463 | 0,215 |
| F28 | Exógeno | Oportunidades de aprendizaje | 0,424 | 0,180 |
| F29 | Exógeno | Apoyo familiar | 0,420 | 0,177 |
| F30 | Exógeno | Apoyo familiar | 0,318 | 0,101 |

Nota. N = 145. Varianza explicada por el factor: 19,55 %. Los ítems F11 y F12 presentan el mismo enunciado en el instrumento aplicado. Elaboración propia a partir de la base de datos de la investigación.

UNSCH FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, QUE SUSCRIBE,

**HACE CONSTAR:**

Que, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, aprobado con la Resolución del Consejo Universitario Nº039-2021-UNSCH-CU, a solicitud escrita de la interesada se ha realizado el análisis, valoración y verificación del contenido de la tesis titulada: **Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2024**, presentado por la estudiante **Yoselyn Alexandra TRELLES HUAYHUA,** "sin depósito" en la **Escuela Profesional de Educación Secundaria** y en segunda instancia "con depósito" de trabajo estándar en la **Facultad de Ciencias de la Educación**, con **resultado de informe final del software turnitin de 20% de índice de similitud, por tanto, aprobado**. Trabajo realizado por los profesores ordinarios Dr. Indalecio MUJICA BERMÚDEZ y Dr. Óscar GUTIÉRREZ HUAMANÍ, adscritos al Departamento Académico de Educación y Ciencias Humanas.

En consecuencia, estando al informe favorable de los profesores instructores de la primera y segunda instancia, designados con la Resolución de Consejo de Facultad Nº 003-2021-FCE-CF, Resolución Decanal Nº 020-2021-FCE-D y avalado por el director de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, se expide la presente constancia a petición de parte con solicitud de fecha 04 de agosto de 2026 y boleta de venta electrónica Nº 26-00006076, para los fines que estime conveniente.

Se anexan el resultado final del reporte del software en dos folios.

Ayacucho, 18 de agosto de 2026

c.c.: Archivo
VRTH/mqa

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Mg. VICTOR RAUL TUMBALOBOS HUAMANI
DECANO

# Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2024

*por* Yoselyn Alexandra TRELLES HUAYHUA

**Fecha de entrega:** 14-ago-2026 05:29a. m. (UTC-0500)
**Identificador de la entrega:** 3012354473
**Nombre del archivo:** TESIS_YOSELYN_ALEXANDRA_TRELLES_HUAYHUA_1.pdf (2.22M)
**Total de palabras:** 26141
**Total de caracteres:** 163136

# Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

| 20% | 9% | 8% | 20% |
|---|---|---|---|
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Submitted to Universidad Andina del Cusco<br>Trabajo del estudiante | 18% |
| 2 | Submitted to Universidad San Marcos<br>Trabajo del estudiante | <1% |
| 3 | www.coursehero.com<br>Fuente de Internet | <1% |
| 4 | repositorio.ucv.edu.pe<br>Fuente de Internet | <1% |
| 5 | revistas.upel.edu.ve<br>Fuente de Internet | <1% |
| 6 | investigacion.uan.edu.co<br>Fuente de Internet | <1% |
| 7 | repositorio.unjfsc.edu.pe<br>Fuente de Internet | <1% |
| 8 | www.investigacion.uan.edu.co<br>Fuente de Internet | <1% |
| 9 | repositorio.unsch.edu.pe<br>Fuente de Internet | <1% |
| 10 | www.cienciayeducacion.com<br>Fuente de Internet | <1% |
| 11 | www.scielo.org.bo<br>Fuente de Internet | <1% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Excluir citas | Activo | Excluir coincidencias | < 30 words |
| Excluir bibliografía | Activo | | |

FACULTAD DE
**CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LA BACHILLER YOSELYN ALEXANDRA TRELLES HUAYHUA, PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA, FÍSICA E INFORMÁTICA.**

En la ciudad de Ayacucho a los trece días del mes de octubre del año dos mil veintiséis, siendo a horas las seis de la tarde, se reunieron en el auditorio "José María Arguedas" de la Facultad de Ciencias de la Educación, los miembros del jurado el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Mg. Uver Ladislao Valenzuela Bendezú, el Dr. Alberto Alfredo Palomino Rivera y el Dr. Jaime Alberto Gutiérrez Sosa (Miembros), bajo la presidencia del primero de los nombrados con la finalidad de recepcionar la sustentación de Tesis Titulada: **Factores determinantes para el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes talentosos en instituciones educativas del distrito de Ayacucho 2024**, presentado por la Bachiller en Ciencias de la Educación alumna **YOSELYN ALEXANDRA TRELLES HUAYHUA**, para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación **Secundaria, Especialidad: Matemática, Física e Informática.**

Seguidamente, constatado el quórum de Reglamento por invocación del presidente del Jurado, el secretario dio lectura el expediente presentado por la recurrente, acto seguido el Presidente del Jurado invitó a la aspirante al Título a exponer su tesis, finalizada la exposición los miembros del jurado proceden a formular las preguntas, las mismas que fueron absueltas por la sustentante en forma satisfactoria, a continuación previa deliberación en privado, ha obtenido un promedio de la nota aprobatoria de DIECISÉIS (16).

Siendo a horas las siete con treinta minutos de la noche, se dio por concluido este acto académico. En fe de lo cual firmaron los miembros del jurado, el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Mg. Uver Ladislao Valenzuela Bendezú, el Dr. Alberto Alfredo Palomino Rivera y el Dr. Jaime Alberto Gutiérrez Sosa (Miembros).

Es todo cuanto transcribo, para conocimiento y demás fines.

Ayacucho, 23 de octubre de 2026.

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Dr. VÍCTOR RAÚL TUMBALOBOS HUAMANÍ
DECANO

Registro Nº 2223-2026
Recibo de Tesorería Nº 26 – 00010867
Libro N° 05, folios 395 y 396
VRTH/acc