



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Educación

Escuela Profesional de Educación

Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación en la
especialidad de Matemática y Física**

AUTORES

Karla Mercedes CHERRES ROMÁN

Johan Edson JULCAMORO QUISPE

ASESOR

Dr. Fidel Antonio CHAUCA VIDAL

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Cherres, K. & Julcamoro, J. (2025). *Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor 1	
Nombres y apellidos	Karla Mercedes Cherres Román
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44724217
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0005-3176-9271
Datos de autor 2	
Nombres y apellidos	Johan Edson Julcamoro Quispe
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41264561
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7718-1944
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Fidel Antonio Chauca Vidal
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08657602
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6235-8097
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Francis Díaz Flores
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40675304
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Ángel Salvatierra Melgar
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	19873533

Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	José Olivera Espinoza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	20060959
Datos de investigación	
Línea de investigación	E.3.5.3. TIC y educación
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Colegio Innova Schools País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Los Olivos Urbanización: Santa Ana Calle: 14 S/N Latitud: -11.95090 Longitud: -77.07819
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024 - 2025
URL de disciplinas OCDE	Educación general (incluye capacitación, pedagogía) https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE
KARLA MERCEDES CHERRES ROMÁN Y JOHAN EDSON JULCAMORO
QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO (A) EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y
FÍSICA**

En la ciudad de Lima a los tres días del mes de setiembre de 2025, se reunieron los miembros del jurado evaluador, presidido por la Dra. Francis Díaz Flores, e integrada por los miembros del jurado: Dr. Ángel Salvatierra Melgar y Mg. José Olivera Espinoza, para calificar la sustentación de la Tesis titulada: APRENDIZAJE COLABORATIVO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA, LOS OLIVOS, 2024, presentada por los bachilleres Karla Mercedes Cherres Román y Johan Edson Julcamoro Quispe, para optar el Título Profesional de Licenciado (a) en Educación en la especialidad de Matemática y Física.

Después de escuchar la exposición de los bachilleres, el jurado procedió a formular las preguntas del reglamento y luego de una calificación en privado decidió otorgarle el calificativo de:

DIECISEIS (16) - APROBADO CON MENCIÓN HONROSA

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedieron a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite a los bachilleres como Licenciado (a) en Educación en la especialidad de Matemática y Física.


Dra. FRANCIS DÍAZ FLORES
Jurado evaluador


Dr. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR
Jurado evaluador


Mg. JOSÉ OLIVERA ESPINOZA
Jurado evaluador



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO (A) EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

NOMBRE DEL AUTOR: **KARLA MERCEDES CHERRES ROMÁN
JOHAN EDSON JULCAMORO QUISPE**

TÍTULO DE LA TESIS: **APRENDIZAJE COLABORATIVO Y RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN
ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE
SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PRIVADA, LOS OLIVOS, 2024**

JURADO INTEGRADO POR LOS PROFESORES:

PRESIDENTE: **DRA. FRANCIS DÍAZ FLORES**

MIEMBRO DE JURADO: **DR. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR**

MIEMBRO DE JURADO: **MG. JOSÉ OLIVERA ESPINOZA**

RESULTADO FINAL: **DIECISEIS (16)**

.....
APROBADO CON MENCIÓN HONROSA
.....

Lima, 3 de setiembre de 2025


Dra. FRANCIS DÍAZ FLORES
Jurado evaluador


Dr. ÁNGEL SALVATIERRA MELGAR
Jurado evaluador


Mg. JOSÉ OLIVERA ESPINOZA
Jurado evaluador



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Fidel Antonio Chauca Vidal, en mi condición de asesor de la tesis, acreditado con Dictamen N° 104-2024-EPE-FE/UNMSM cuyo título es: **“Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024”** presentada por los bachilleres Johan Edson Julcamoro Quispe y Karla Mercedes Cherres Román, para optar el Título Profesional de Licenciado (a) en Educación en la especialidad de Matemática y Física

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **20 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Título Profesional de Licenciado (a) en Educación en la especialidad de Matemática y Física

Lima, 28 de agosto de 2025.

Firma del Asesor
DNI: 08657602

Nombres y apellidos: Fidel Antonio Chauca Vidal

Dedicatoria

A nuestro divino Redentor, por su compañía y fortaleza.

A nuestras familias, por su amor y apoyo incondicional.

A nuestros estudiantes, fuente de inspiración y motivación.

Los autores

Agradecimiento

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a Dios por ser nuestro guía constante y fuente de fortaleza en cada paso. A nuestras familias, por estar siempre ahí con su apoyo incondicional. También al Dr. Fidel Chauca, por su valiosa guía y consejos, y a nuestros estudiantes, quienes nos inspiran cada día con su entusiasmo y dedicación. A todos ustedes, gracias por ayudarnos a alcanzar este logro.

Los autores

ÍNDICE

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
ÍNDICE	4
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	7
1.1 Descripción de la situación problemática	7
1.2.1 Problema general.....	11
1.2.2 Problemas específicos	11
1.3 Justificación de la Investigación	12
1.3.1 Justificación teórica.....	12
1.3.2 Justificación práctica.....	13
1.3.3 Justificación metodológica.....	13
1.4 Limitaciones de la investigación	14
1.5 Objetivos de investigación	14
1.5.1 Objetivo general	14
1.5.2 Objetivos específicos	15
1.6 Formulación de hipótesis	15
1.6.1 Hipótesis general.....	15
1.6.2 Hipótesis específicas	16

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	17
2.1 Marco Teórico	17
2.1.1 Teoría del aprendizaje social de Bandura	17
2.1.2 Teorías sobre la resolución de problemas	18
2.2 Antecedentes	20
2.2.1 Antecedentes nacionales	20
2.2.2 Antecedentes internacionales	25
2.3 Bases teóricas	28
2.3.1 Aprendizaje colaborativo	28
2.3.2 Resolución de problemas matemáticos	37
2.4 Definición de términos básicos	47
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	50
3.1 Formulación de hipótesis	50
3.1.1 Hipótesis general	50
3.1.2 Hipótesis específicas	50
3.2 Variables	51
3.2.1 Definición conceptual	51
3.2.2 Definición operacional	52
CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS	55
4.1 Tipo y nivel de investigación	55

4.2 Diseño de investigación	56
4.3 Método de investigación	57
4.4 Población, muestra y muestreo	58
4.5 Técnicas e instrumentos de recojo de información	60
4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	63
4.7 Aspectos éticos.....	63
CAPÍTULO V: RESULTADOS	65
5.1 Análisis descriptivo.....	65
5.2 Análisis inferencial.....	71
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN	79
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
Referencias	88
Anexos.....	99

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la situación problemática

Los resultados de la evaluación PISA 2022 reflejaron una notable diferencia en el desempeño matemático entre diversas regiones del mundo. En este contexto, países asiáticos como Singapur, Macao (China) y Corea del Sur han alcanzado puntajes sobresalientes, con promedios de 575, 552 y 527 puntos respectivamente. De manera similar, en Europa, Estonia logró posicionarse por encima de otras naciones con una media de 510 puntos, superando a países como Suiza (487) y el Reino Unido (489). Este panorama evidencia no solo la solidez de sus políticas educativas, sino también el impacto positivo de sus enfoques pedagógicos, los cuales han priorizado el aprendizaje colaborativo en lugar de una enseñanza individualizada (OCDE, 2023).

Si bien algunos países de Asia y Europa han logrado consolidar sistemas educativos efectivos, otras naciones aún enfrentan desafíos en el desarrollo del aprendizaje matemático, como lo reflejan los resultados de PISA 2022. En Europa, Rumania y Bulgaria obtuvieron puntajes por debajo del promedio, destacando Rumania con la calificación más baja entre los países europeos participantes, alcanzando solo 428 puntos. En Asia, aunque varias naciones mostraron un desempeño sobresaliente, países como Vietnam y Kazajistán registraron puntajes más bajos, con 468 y 411 puntos, respectivamente. Estos resultados ponen en evidencia la necesidad de fortalecer las políticas educativas y adoptar estrategias que fomenten el aprendizaje colaborativo, una práctica que ha demostrado ser clave en los países con mejores resultados (OCDE, 2023).

La UNESCO (2024) destacó con preocupación el panorama educativo en América Latina y el Caribe, evidenciado por los resultados de PISA 2022 en matemática, donde el puntaje promedio regional es de 388, muy por debajo de otras regiones del mundo. Países como Chile (423 puntos) y Uruguay (418 puntos) han logrado un desempeño destacado dentro de la región, reflejo de avances en sus sistemas educativos. Sin embargo, la mayoría de los países presentan grandes desafíos, como República Dominicana (328 puntos), El Salvador (343 puntos) y Paraguay (338 puntos), cuyos resultados evidencian profundas brechas en la calidad educativa. Este panorama resaltó la necesidad urgente de implementar políticas que promuevan una educación más equitativa y centrada en el aprendizaje colaborativo, una estrategia clave para mejorar el rendimiento académico y desarrollar habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La UNESCO (2024) enfatizó que persistir en enfoques educativos individualizados limita el potencial de los estudiantes, siendo indispensable fomentar la cooperación y la interacción activa en los entornos escolares para superar las desigualdades y elevar los estándares educativos en la región. Estos datos son un llamado a replantear las prácticas pedagógicas y políticas para garantizar el acceso a una educación de calidad que atienda las necesidades diversas de los estudiantes.

En el marco de la realidad peruana, los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje 2023 reflejaron un panorama preocupante para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de segundo de secundaria. A nivel nacional, el porcentaje de estudiantes que alcanzan un nivel satisfactorio disminuyó de 13,3% en 2022 a 11,3% en 2023, mientras que el nivel "en inicio", que evidencia graves dificultades, aumentó de 37,6% a 42,5%. Al analizar la gestión y el área, se observan claras desigualdades entre la

educación pública y privada en zonas urbanas: solo el 10,3% de los estudiantes de escuelas públicas alcanzan un nivel satisfactorio, frente al 18,4% en las privadas. Asimismo, el 45,2% de los estudiantes en instituciones públicas se encuentra en el nivel "en inicio", superando el 40,7% de las privadas (MINEDU, 2024a). Estos resultados evidencian brechas significativas en la calidad educativa, atribuidas a factores como la falta de recursos en las instituciones públicas, la limitada implementación de metodologías innovadoras como el aprendizaje colaborativo y la desigual preparación docente. Este panorama exige una intervención urgente para cerrar estas brechas, promoviendo enfoques pedagógicos que favorezcan el desarrollo de competencias matemáticas de manera equitativa y efectiva.

Asimismo, los resultados obtenidos por el Perú en la evaluación PISA evidenciaron serias dificultades en el área de Matemática. De acuerdo con el informe de la OCDE, apenas el 1% de los estudiantes peruanos logró ubicarse en los niveles más altos de desempeño (niveles 5 y 6), lo cual refleja una capacidad limitada para resolver problemas complejos o poco rutinarios. En contraste, un 66% de los escolares evaluados se ubicó por debajo del nivel mínimo esperado (nivel 2), lo que indica que no lograron aplicar conceptos básicos ni razonamientos matemáticos sencillos en situaciones de la vida diaria. Solo un 34% alcanzó o superó el nivel 2, que es considerado el umbral mínimo de competencia. Estos resultados pusieron en evidencia profundas brechas en el desarrollo del pensamiento lógico y matemático en los estudiantes peruanos, especialmente en aquellos que provienen de contextos rurales o de zonas con menor acceso a recursos educativos. Esta situación demandó una reflexión urgente sobre la calidad de los aprendizajes, la equidad educativa y la necesidad de fortalecer las prácticas pedagógicas desde las primeras etapas de la escolaridad.

Además de la situación nacional, los resultados en Lima Metropolitana presentan una realidad que refleja preocupaciones similares. Según el MINEDU (2024), en 2023, solo el 15,3% de los estudiantes de segundo grado de secundaria alcanzaron el nivel satisfactorio en matemática, mostrando un descenso respecto al 19,6% registrado en 2022. Por otro lado, el porcentaje de estudiantes en el nivel "en inicio" aumentó de 37,3% a 42,9%, lo que evidencia un incremento en las dificultades para desarrollar competencias matemáticas. Al desglosar los resultados por tipo de gestión, se observan brechas significativas: en las instituciones públicas, únicamente el 11,7% de los estudiantes lograron un nivel satisfactorio, frente al 19,6% en las privadas. Mientras tanto, el nivel "en inicio" afecta al 45,8% de los estudiantes de escuelas públicas, en comparación con el 39,6% de las privadas. Estos datos evidencian no solo desigualdades entre los sectores público y privado, sino también la necesidad de implementar políticas que prioricen enfoques colaborativos y recursos adecuados para garantizar el aprendizaje efectivo y equitativo en la región.

En el caso de la institución educativa en estudio, el aprendizaje colaborativo se plantea como uno de los pilares fundamentales de su propuesta pedagógica. Sin embargo, surge la necesidad de correlacionar esta metodología con el desarrollo de la resolución de problemas matemáticos para evaluar su efectividad en este contexto específico. Según fuentes internas de la institución, los resultados en las evaluaciones censales de la red a la que pertenece han sido destacados, lo que refuerza la intención de validar la importancia del aprendizaje colaborativo como herramienta clave para alcanzar estos logros.

A pesar de ello, se manifiesta una preocupación particular en torno a la implementación de esta metodología, especialmente en el grado estudiado. El 100% de los

docentes de la institución, al ser nuevos en la red, aún no aplican el aprendizaje colaborativo de manera adecuada debido al desconocimiento del método en su totalidad. Esto genera incertidumbre acerca de la posibilidad de alcanzar los resultados esperados y plantea un desafío adicional, especialmente al compararse con otras escuelas, tanto nacionales como privadas, donde el aprendizaje colaborativo podría ni siquiera figurar como una prioridad educativa. Esta situación subraya la urgencia de fortalecer las estrategias de capacitación docente para garantizar que los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de una metodología diseñada para fomentar el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la resolución efectiva de problemas.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué relación existe entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024?

1.2.2 Problemas específicos

¿Qué asociación existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Comprensión del problema en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024?

¿Qué vínculo existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Diseño de una estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024?

¿Qué asociación existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Aplicación de la estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024?

¿Qué vínculo existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Mirada retrospectiva en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024?

1.3 Justificación de la Investigación

1.3.1 Justificación teórica

El trabajo se justifica teóricamente en los aportes de Johnson y Johnson (1994), quienes destacan el aprendizaje colaborativo como una metodología fundamental para el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas, esenciales en la construcción conjunta del conocimiento. Asimismo, se fundamenta en las ideas de Polya (1973), quien estructura el proceso de resolución de problemas en las fases de comprensión, diseño, aplicación y revisión, ofreciendo un marco lógico para abordar desafíos matemáticos. Estas perspectivas se complementan con el enfoque del Currículo Nacional de Educación Básica del MINEDU (2016), que enfatiza la competencia matemática como una capacidad clave para razonar, analizar y solucionar problemas en distintos contextos. La articulación de estas bases teóricas permite sustentar que el aprendizaje colaborativo puede fortalecer cada etapa del proceso de resolución de problemas matemáticos, contribuyendo a una formación integral y pertinente para las demandas actuales de la educación.

1.3.2 Justificación práctica

Además, el trabajo se justifica en la práctica debido a la necesidad de evaluar la efectividad del aprendizaje colaborativo como estrategia pedagógica para fortalecer la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo de secundaria. En un contexto donde las instituciones educativas buscan innovaciones que promuevan aprendizajes significativos, esta investigación permite analizar cómo esta metodología impacta en las fases de comprensión, diseño, aplicación y revisión de problemas matemáticos. Asimismo, brinda a los docentes herramientas concretas para implementar el aprendizaje colaborativo de manera efectiva, especialmente en situaciones donde el desconocimiento del método limita su aplicación. Los hallazgos de este estudio no solo servirán para mejorar las prácticas pedagógicas en el aula, sino también para orientar procesos de capacitación docente y contribuir al desarrollo integral de los estudiantes y la comunidad educativa.

1.3.3 Justificación metodológica

Por otro lado, el trabajo se justifica metodológicamente al emplear un enfoque cuantitativo no experimental, lo que permite analizar de manera objetiva la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo de secundaria. Al tratarse de un diseño transversal, se recopilan datos en un único momento, lo que facilita obtener un diagnóstico preciso del contexto actual. Esta investigación se enmarca en un nivel básico, ya que busca generar conocimientos fundamentales que contribuyan al campo educativo. Además, se emplean dos instrumentos validados por expertos, lo que garantiza la confiabilidad y validez de los datos obtenidos. La

combinación de estas características metodológicas asegura un análisis riguroso y sistemático, cuyo propósito es ofrecer evidencia sólida para mejorar las prácticas pedagógicas relacionadas con el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias matemáticas.

1.4 Limitaciones de la investigación

Una de las principales limitaciones de la investigación está relacionada con el tiempo y los recursos disponibles para su desarrollo, lo que puede influir en la profundidad del análisis y en la recolección de datos. Además, al centrarse en una institución educativa privada específica, los hallazgos podrían no ser totalmente generalizables a otros contextos con diferentes condiciones pedagógicas y administrativas. Si bien se emplean instrumentos validados por expertos, existe la posibilidad de que algunos aspectos del aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos no sean capturados en su totalidad. A pesar de estas limitaciones, se espera que los resultados obtenidos brinden información valiosa para mejorar las estrategias de enseñanza y fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

1.5 Objetivos de investigación

1.5.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

1.5.2 Objetivos específicos

Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Comprensión del problema en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Diseño de una estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Aplicación de la estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Mirada retrospectiva en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

1.6 Formulación de hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la resolución de problemas matemáticos en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

1.6.2 Hipótesis específicas

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de comprensión del problema en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de diseño de una estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de aplicación de la estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de mirada retrospectiva en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Teoría del aprendizaje social de Bandura

En este punto, Nuñez (2022) destaca que la Teoría del Aprendizaje Social de Bandura postula que los individuos aprenden a través de la observación, la imitación y la interacción con su entorno. Este enfoque sostiene que el aprendizaje no se limita a la experiencia directa, sino que también se construye a partir de la observación de modelos, ya sean docentes, compañeros o figuras de referencia. En el contexto del aprendizaje colaborativo, esta teoría explica cómo los estudiantes desarrollan nuevas habilidades al interactuar con otros, ya que observan estrategias de resolución de problemas, interiorizan conceptos y ajustan su propio desempeño en función de lo que ven en sus compañeros.

Por otro lado, Morinigo y Fenner (2021) enfatizan que la teoría de Bandura integra el concepto de autorregulación, un aspecto esencial en el aprendizaje colaborativo. Los estudiantes no solo aprenden de sus pares, sino que también ajustan su comportamiento en función del feedback recibido y de la autoevaluación de su desempeño. A través de este proceso, logran una mayor autonomía en su aprendizaje, desarrollando la capacidad de monitorear sus progresos y corregir errores. En un entorno colaborativo, esta autorregulación se potencia mediante el intercambio constante de ideas y la construcción conjunta del conocimiento, donde cada estudiante aporta su propia experiencia y perspectiva para fortalecer el aprendizaje grupal.

Desde una visión más aplicada, Villagomez et. al. (2023) sostienen que el aprendizaje social se ve favorecido por la autoeficacia, otro de los conceptos clave de Bandura. La autoeficacia se refiere a la confianza que tiene una persona en su capacidad para enfrentar desafíos y lograr metas, lo que influye directamente en su motivación y rendimiento académico. En el aprendizaje colaborativo, los estudiantes que observan a sus compañeros resolver problemas exitosamente aumentan su percepción de autoeficacia, lo que los impulsa a participar activamente y a desarrollar mayor seguridad en sus habilidades matemáticas. De esta manera, la teoría de Bandura explica cómo la interacción con otros no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también fortalece la confianza en las propias capacidades.

La teoría del aprendizaje social de Bandura ofrece un marco fundamental para comprender cómo los estudiantes aprenden en entornos colaborativos. A través de la observación, la autorregulación y la autoeficacia, los individuos construyen su conocimiento de manera activa, influidos tanto por sus propias experiencias como por las interacciones con sus pares. Esta perspectiva resalta la importancia del trabajo en equipo y del aprendizaje compartido, elementos esenciales en el desarrollo de competencias matemáticas dentro del enfoque colaborativo.

2.1.2 Teorías sobre la resolución de problemas

Valverde et. al. (2022) destacan la teoría heurística de Polya, una de las más influyentes en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Este enfoque propone un modelo estructurado en cuatro fases: comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar la estrategia y revisar la solución. Según Polya, la clave para resolver problemas no

radica solo en la aplicación de fórmulas, sino en la capacidad de los estudiantes para analizar la situación, formular hipótesis y verificar sus resultados. Esta teoría ha sido ampliamente aplicada en la educación matemática, ya que ayuda a los estudiantes a desarrollar un pensamiento flexible y metacognitivo, permitiéndoles transferir estrategias a distintos contextos y mejorar su capacidad de razonamiento lógico.

Desde una visión más cognitiva, Oviedo et. al. (2024) mencionan la teoría de la resolución de problemas de Schoenfeld, la cual amplía el modelo de Polya al incluir factores metacognitivos y afectivos. Schoenfeld enfatiza que la resolución de problemas no solo depende del conocimiento matemático del estudiante, sino también de su control metacognitivo, es decir, su capacidad para monitorear y regular su propio pensamiento mientras resuelve un problema. Además, destaca la influencia de las creencias y actitudes hacia las matemáticas, señalando que los estudiantes con mayor confianza y persistencia tienden a encontrar soluciones más efectivas. Su teoría resalta la importancia de la planificación y la evaluación constante del proceso, promoviendo que los estudiantes no solo se enfoquen en el resultado final, sino en la construcción del conocimiento matemático.

Por otro lado, Hernández (2017) hace referencia a la teoría de Miguel de Guzmán, quien plantea que la resolución de problemas debe abordarse desde un enfoque intuitivo y creativo. A diferencia de los modelos más estructurados, De Guzmán destaca que los estudiantes deben desarrollar habilidades de exploración, permitiéndoles abordar los problemas sin una estrategia fija, sino experimentando con distintas posibilidades y conjeturas. Su teoría subraya la importancia de la curiosidad y la imaginación en la resolución matemática, promoviendo que los estudiantes no solo busquen respuestas, sino

que formulen preguntas y descubran nuevas formas de abordar los problemas. Este enfoque es especialmente útil en la enseñanza de las matemáticas, ya que motiva a los estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico y a enfrentarse a los desafíos con una actitud investigativa.

El análisis de estas teorías permite comprender la resolución de problemas matemáticos desde distintas perspectivas. Mientras Polya ofrece un modelo estructurado basado en estrategias heurísticas, Schoenfeld incorpora la metacognición y los factores afectivos, y De Guzmán destaca la creatividad y la intuición en el proceso. Estas visiones complementarias permiten fortalecer la enseñanza de la resolución de problemas, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo en los estudiantes.

2.2 Antecedentes

2.2.1 Antecedentes nacionales

Castilla y Chávez (2023) realizaron un estudio cuyo propósito fue analizar cómo se vinculan el aprendizaje colaborativo y la capacidad para resolver problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de secundaria. Para ello, aplicaron un enfoque cuantitativo y un diseño correlacional no experimental, utilizando encuestas y pruebas pedagógicas con una muestra de 59 estudiantes. Los resultados mostraron que existía una relación positiva y moderada entre ambas variables, con un coeficiente de correlación de Spearman de 0.458 ($p < 0.05$). Esto significa que, mientras más se fomentaba el aprendizaje colaborativo, más se fortalecía la habilidad para enfrentar y resolver desafíos matemáticos. En las conclusiones, los autores destacan que factores como la interdependencia positiva, la responsabilidad de

cada estudiante y las interacciones que se generan en el grupo contribuyen a mejorar la resolución de problemas. Así, subrayan la importancia de promover estrategias colaborativas en clase para potenciar los aprendizajes en matemática.

Asimismo, Trejo y Mauricio (2023) desarrollaron un estudio con el propósito de analizar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas en estudiantes de nivel secundario. La investigación, de tipo básico y con enfoque cuantitativo, se basó en una revisión documental en diversas bases de datos, lo que permitió la construcción de dos cuestionarios aplicados a una muestra específica. Los datos obtenidos fueron evidenciando un coeficiente de correlación de 0.709, lo que indica una relación positiva alta entre ambas variables, con un nivel de significancia de 0.000. Estos resultados demostraron que el aprendizaje colaborativo influye de manera significativa en la resolución de problemas, respaldando la recomendación de implementar esta metodología en conjunto con el enfoque de resolución de problemas propuesto por Polya para optimizar los aprendizajes en matemática.

Por otro lado, Rivas (2022) llevó a cabo un estudio con el propósito de explorar cómo incide el trabajo colaborativo en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primero de secundaria. El enfoque de esta investigación combinó elementos cuantitativos y cualitativos, con un diseño transversal, correlacional y no experimental. Se aplicaron pruebas antes y después de la intervención a un grupo de 38 estudiantes. Para recopilar la información, se empleó una guía de observación compuesta por 20 ítems, cuya validez fue verificada por tres expertos y alcanzó un nivel de confiabilidad determinado por el Alfa de Cronbach. Los datos obtenidos revelaron un coeficiente de correlación de Spearman de

0.716, con un nivel de significancia menor a 0.05, indicando que existe una relación positiva y significativa entre el trabajo colaborativo y la resolución de problemas aritméticos. Estos hallazgos resaltan la importancia de impulsar dinámicas colaborativas en el aula, ya que desempeñan un papel esencial en el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

De forma análoga, Ricce (2021) efectuó un estudio con el fin de formular una propuesta didáctica sustentada en el aprendizaje cooperativo, cuyo propósito era enriquecer la capacidad de resolver problemas vinculados a la forma, el movimiento y la ubicación en el área de matemática para estudiantes de segundo año de secundaria. La indagación se fundamentó en un enfoque descriptivo con un diseño no experimental y de corte transversal, considerando una muestra integrada por 66 estudiantes de distintas instituciones educativas.

Para la obtención de datos, se recurrió a un cuestionario y a una prueba estructurada, cuyos resultados se analizaron con herramientas estadísticas de corte descriptivo. Los hallazgos revelaron que el 65.2% de los participantes aseguró emplear la estrategia de manera colectiva casi siempre, mientras que un 33.3% indicó que la aplicaba de forma constante. Además, al implementar la estrategia de resolución de problemas de Polya, se constató que el 62.1% de los estudiantes alcanzó un nivel de desempeño adecuado en la competencia matemática vinculada a la forma, el movimiento y la ubicación. Estos resultados llevaron a la conclusión de que el aprendizaje colaborativo propicia notablemente la resolución creativa de problemas, facilitando que los estudiantes exploren las formas geométricas de su entorno como parte integral del proceso de aprendizaje.

Así también, De la Cruz (2020) llevó a cabo una investigación con el objetivo de determinar la influencia de un módulo de aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos relacionados con triángulos en estudiantes de tercer año de secundaria. El estudio utilizó un diseño cuasi-experimental con un grupo experimental y un grupo de control, cada uno compuesto por 30 estudiantes. A través de pruebas de entrada y salida, se evaluaron capacidades cognitivas, heurísticas y metacognitivas, analizadas mediante el software SPSS. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en el grupo experimental tras la intervención, validando la hipótesis planteada y destacando un coeficiente de confiabilidad aceptable del instrumento ($KR-20 = 0.73$). Estos hallazgos confirmaron que el aprendizaje colaborativo es una estrategia efectiva para potenciar el pensamiento crítico y la resolución de problemas matemáticos.

Por otro lado, Damián (2019) se propuso indagar cuál de las dimensiones del aprendizaje colaborativo influye de manera directa en la capacidad para resolver problemas matemáticos en estudiantes de secundaria. Desde el punto de vista metodológico, esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo, con un diseño de tipo no experimental y transaccional, adoptando un carácter explicativo con un nivel descriptivo-correlacional. Para la recolección de datos se emplearon instrumentos que contaban con índices de confiabilidad avalados por Alfa de Cronbach, alcanzando valores de 0.813 para la dimensión de aprendizaje colaborativo y de 0.814 para la variable de resolución de problemas matemáticos. La investigación se desarrolló con una muestra de 123 estudiantes, seleccionados aleatoriamente de un total de 180, garantizando un nivel de confianza del 95%. Los resultados arrojaron que el 60% de los estudiantes mostraba dificultades notorias para gestionar el aprendizaje colaborativo, mientras que el 40% lo hacía de forma constante.

Al analizar la resolución de problemas matemáticos, se identificó que el 60% de los estudiantes mencionó factores con un grado de incidencia alto, mientras que el 40% lo percibía de manera regular. El análisis estadístico reveló un coeficiente de correlación positivo del 55.78% ($r = 55.785$, $p = 0.000 < 0.05$), lo que validó la hipótesis planteada: las dimensiones del aprendizaje colaborativo guardan una influencia directa y significativa sobre la resolución de problemas matemáticos, demostrando que, a mayor presencia de factores colaborativos, el desempeño para abordar estos problemas mejora sustancialmente.

Cano y Guerra (2019) desarrollaron una investigación con el propósito de analizar la relación entre el trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria. El estudio adoptó un diseño no experimental, transversal y de tipo descriptivo correlacional, utilizando una población de 35 estudiantes y una muestra piloto de 20 estudiantes. Para la recolección de datos, se aplicaron cuestionarios validados por tres expertos, cuyos resultados fueron analizados mediante el coeficiente de correlación de Pearson, obteniendo un valor de $r = 0.795$. Este resultado indicó una relación positiva sólida entre ambas variables, lo que demuestra que un trabajo colaborativo efectivo favorece significativamente la resolución de problemas matemáticos. Estos hallazgos subrayan la relevancia de implementar estrategias pedagógicas basadas en la colaboración para fortalecer las competencias matemáticas en los estudiantes.

De igual manera, Untiveros (2018) tuvo como objetivo determinar en qué medida el enfoque colaborativo en la resolución de problemas influye en el aprendizaje del análisis matemático. La investigación se desarrolló bajo un diseño cuantitativo, no experimental y de tipo descriptivo-correlacional, utilizando un pre-test y un post-test aplicados a una muestra

estratificada de estudiantes de los salones A1, A2 y C1. Los resultados mostraron que el 51.3% de los estudiantes que aplican el enfoque colaborativo alcanzaron un aprendizaje adecuado, el 36.7% presentó un aprendizaje regular y el 12% un aprendizaje inadecuado. Por otro lado, entre los estudiantes que no aplicaron este enfoque, el 87.7% obtuvo un aprendizaje inadecuado. El análisis estadístico mediante χ^2 ($p < 0.01$) concluyó que la relación entre el enfoque colaborativo y el aprendizaje del análisis matemático es altamente significativa, validando así la hipótesis planteada.

2.2.2 Antecedentes internacionales

León y Sánchez (2023) llevaron a cabo un estudio en Ecuador con el propósito de analizar cómo el aprendizaje colaborativo influye en la enseñanza de las matemáticas. La investigación implementó diversas metodologías como la resolución conjunta de problemas, proyectos grupales y debates dirigidos, promoviendo una participación activa de los estudiantes. Se aplicó un enfoque cuantitativo con encuestas a 80 alumnos de bachillerato, identificando que el 76 % de los estudiantes asocian el aprendizaje colaborativo con el trabajo en equipo, mientras que el 81 % afirmó sentirse incluido en estas dinámicas. Además, se observó que el 63 % de los participantes consideraron que esta metodología les ayudó a desarrollar habilidades de autonomía y aprendizaje autónomo. Como conclusión, el estudio evidenció que el aprendizaje colaborativo no solo fortalece el rendimiento académico, sino que también fomenta la solidaridad y el respeto entre los estudiantes, lo que contribuye a la construcción de un ambiente educativo más inclusivo.

El estudio desarrollado por Vacca (2020) en Colombia analiza el impacto del aula invertida y el trabajo colaborativo en el aprendizaje de las operaciones básicas con

polinomios en estudiantes de grado octavo. La investigación tuvo como propósito determinar la manera en que estas metodologías inciden en la comprensión de los estudiantes y su desempeño en matemáticas. Se adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi-experimental, donde se aplicó un pretest y posttest a dos grupos de estudiantes: un grupo experimental que trabajó con estrategias de aula invertida y aprendizaje colaborativo, y un grupo de control que siguió métodos tradicionales. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo un incremento significativo en su desempeño, evidenciado por una mejora en el promedio de sus calificaciones de 3.2 a 4.5 en una escala de 5 puntos, mientras que el grupo de control presentó un avance menor. La investigación concluyó que la combinación del aula invertida con el aprendizaje colaborativo genera un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, recomendando su implementación en contextos educativos similares.

Oña (2021) desarrolló un estudio en Ecuador con el objetivo de analizar la influencia del trabajo colaborativo en la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas en educación básica elemental. La investigación adoptó un enfoque mixto y un diseño de campo, aplicándose a una muestra de 45 estudiantes y 6 docentes. Los resultados evidenciaron que el 61% de los estudiantes mostró preferencia por el trabajo en grupo para resolver problemas matemáticos, lo que resalta la efectividad del aprendizaje colaborativo en la construcción del conocimiento. Asimismo, el 98% de los estudiantes afirmó que las maestras resolvían sus dudas de manera oportuna, lo que refuerza la importancia de la retroalimentación docente en la mejora del desempeño matemático. Estos hallazgos validan que el trabajo colaborativo, combinado con estrategias innovadoras, fomenta un aprendizaje

más significativo, alejándose del enfoque memorístico y promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes.

La investigación llevada a cabo por Naranjo (2021) en Ecuador buscó analizar la efectividad del aprendizaje colaborativo aplicado a la enseñanza de ecuaciones lineales, específicamente en estudiantes de básica superior intensiva. El objetivo fue fortalecer la motivación del aprendizaje a través de estrategias colaborativas fundamentadas en el modelo de aprendizaje basado en problemas (ABP). Metodológicamente, se implementó un diseño no experimental de tipo pretest y posttest para evaluar los niveles de motivación intrínseca antes y después de la intervención. Los resultados mostraron que el 50% de los estudiantes indicaron bajo interés inicial en el aprendizaje de matemáticas en el pretest, mientras que en el posttest se evidenció un aumento significativo en los niveles de motivación, alcanzando un 45.8% en la categoría de casi siempre dedicarse al máximo en las clases y un 12.5% indicando que siempre cumplen con todas las actividades asignadas por el docente. Estos resultados confirman la efectividad del aprendizaje colaborativo en la mejora de la motivación y el rendimiento académico en el área de matemáticas.

Pérez y Soto (2019), en Colombia, desarrollaron una investigación centrada en el diseño de estrategias pedagógicas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria, integrando el aprendizaje colaborativo como eje fundamental. Estas estrategias se diseñaron como un conjunto de actividades estructuradas y coordinadas que fomentan la interacción entre los estudiantes, promoviendo la adquisición, comprensión y aplicación del conocimiento matemático de manera colectiva. El objetivo principal fue facilitar el proceso de aprendizaje en un área que representa un desafío significativo,

especialmente en estos grados iniciales, donde se construyen las bases fundamentales de las matemáticas. La investigación destacó cómo las metodologías tradicionales, monótonas y aisladas del contexto limitan el desarrollo de habilidades colaborativas, lo que refuerza la necesidad de implementar enfoques innovadores que promuevan el trabajo en equipo y la construcción conjunta del conocimiento. Mediante un enfoque cualitativo, el estudio concluyó que el aprendizaje colaborativo no solo mejora la comprensión matemática, sino que también fortalece habilidades sociales esenciales para el desarrollo integral de los estudiantes.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Aprendizaje colaborativo

Definición de aprendizaje colaborativo

Palacios et. al. (2022) describen el aprendizaje colaborativo como un enfoque pedagógico en el que los estudiantes trabajan de manera conjunta para alcanzar objetivos compartidos, promoviendo el intercambio de ideas, la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades interpersonales. A diferencia de modelos tradicionales, este enfoque enfatiza la participación activa de cada integrante, asegurando que el aprendizaje no solo dependa de la instrucción del docente, sino también de la interacción entre los propios estudiantes. De esta manera, se fomenta un ambiente donde el error se convierte en una oportunidad de aprendizaje y el diálogo en una herramienta clave para la comprensión profunda de los contenidos.

Según Johnson y Johnson (1994), el aprendizaje colaborativo es un enfoque pedagógico en el que los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Se basa en cinco dimensiones clave: la interdependencia positiva, que implica que los miembros del grupo trabajen juntos hacia un objetivo común, asegurando que el éxito individual depende del éxito grupal; la responsabilidad individual, que asegura que cada miembro asuma su propio aprendizaje y contribución al grupo; la interacción promotora, que fomenta que los estudiantes se apoyen y se animen mutuamente para promover el aprendizaje de todos; las habilidades interpersonales, que incluyen la comunicación, la resolución de conflictos y la capacidad de trabajar en equipo; y el procesamiento grupal, donde el grupo evalúa y reflexiona sobre su propio rendimiento y aprendizaje para identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias. Estas dimensiones son esenciales para crear un entorno de aprendizaje colaborativo efectivo.

Desde otra perspectiva, Vargas et. al. (2020) sostienen que el aprendizaje colaborativo va más allá de la simple agrupación de estudiantes, ya que implica una estructura organizada en la que la interdependencia positiva es un factor determinante. En este sentido, los logros individuales están directamente relacionados con el desempeño grupal, lo que genera un sentido de responsabilidad compartida y fortalece la capacidad de resolución de problemas en conjunto. Este enfoque fomenta la negociación de significados y el pensamiento crítico, permitiendo que los estudiantes desarrollen estrategias de aprendizaje más flexibles y adaptativas en diversos contextos educativos.

Por su parte, Pujolas (2010) resalta que el aprendizaje colaborativo no solo impacta en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, sino también en su crecimiento socioemocional.

Al participar en dinámicas de trabajo en equipo, los estudiantes fortalecen su comunicación, empatía y capacidad de resolver conflictos, habilidades fundamentales para su desempeño en la vida académica y profesional. Además, este enfoque contribuye a la autonomía del estudiante, ya que, al asumir roles y responsabilidades dentro del grupo, aprenden a gestionar su propio proceso de aprendizaje y a valorar la contribución de sus compañeros en la construcción del conocimiento.

En conjunto, estas definiciones coinciden en que el aprendizaje colaborativo es un modelo pedagógico que trasciende la simple interacción entre pares, convirtiéndose en una estrategia clave para el desarrollo integral de los estudiantes. Su impacto no se limita al ámbito académico, sino que también fortalece habilidades esenciales para la vida, como la comunicación, el liderazgo y la resolución de problemas. A través de la cooperación y el intercambio de ideas, los estudiantes construyen aprendizajes significativos y duraderos, lo que demuestra la importancia de promover este enfoque en entornos educativos diversos.

Dimensión 1: Interdependencia positiva

Desde una perspectiva estructural, Johnson y Johnson (1994) enfatizan que la interdependencia positiva es el núcleo del aprendizaje colaborativo, ya que establece que el éxito individual está vinculado al éxito grupal. Este principio fomenta que los estudiantes comprendan que su desempeño no solo les afecta a ellos, sino también a sus compañeros, promoviendo un sentido de responsabilidad compartida. A través de esta dimensión, se refuerza la colaboración genuina, ya que cada miembro del grupo contribuye activamente para alcanzar la meta común. Además, la interdependencia positiva genera un ambiente de

confianza y motivación, donde los estudiantes se sienten valorados y apoyados en su proceso de aprendizaje.

Dimensión 2: Responsabilidad individual

Por otro lado, Vargas et. al. (2020) sostiene que la responsabilidad individual es clave para evitar que el aprendizaje colaborativo se convierta en una dinámica de dependencia. Si bien el trabajo en grupo es el eje central, cada estudiante debe asumir un rol activo y comprometerse con su propio proceso de aprendizaje. Esta dimensión asegura que los integrantes del equipo participen equitativamente, contribuyendo con sus conocimientos y habilidades sin delegar pasivamente en los demás. De esta manera, se desarrolla la autonomía y la autodisciplina, reforzando la importancia del esfuerzo personal dentro de una estructura colaborativa.

Dimensión 3: Interacción promotora

Desde un enfoque más dinámico, Soto et. al. (2023) resaltan la relevancia de la interacción promotora, la cual implica el intercambio de ideas, la argumentación y el apoyo mutuo entre los estudiantes. Esta dimensión permite que los integrantes del grupo no solo trabajen juntos, sino que se desafíen intelectualmente, planteando preguntas, explicando conceptos y generando debates constructivos. La interacción promotora fortalece el pensamiento crítico, estimula el aprendizaje activo y propicia la retroalimentación, lo que permite a los estudiantes corregir errores y mejorar su comprensión de manera conjunta.

Dimensión 4: Habilidades interpersonales

A su vez, el desarrollo de habilidades interpersonales es un componente fundamental del aprendizaje colaborativo, ya que permite la comunicación efectiva, la empatía y la resolución de conflictos dentro del grupo. Estas habilidades favorecen un ambiente de trabajo armonioso, en el que los estudiantes pueden expresar sus ideas sin temor a ser juzgados y aprender a gestionar diferencias de opinión. La capacidad de escuchar, dialogar y cooperar con otros no solo mejora el desempeño académico, sino que también prepara a los estudiantes para desenvolverse en entornos laborales y sociales en el futuro (Soto et. al., 2023).

Dimensión 5: Procesamiento grupal

Así también, el procesamiento grupal se presenta como una dimensión clave que permite a los equipos reflexionar sobre su desempeño y ajustar estrategias para mejorar su trabajo colaborativo. A través de esta práctica, los estudiantes pueden evaluar qué aspectos han funcionado bien y cuáles requieren ajustes, promoviendo un aprendizaje continuo y una mayor eficiencia en la resolución de problemas. Esta dimensión también fomenta la metacognición, ya que los estudiantes aprenden a monitorear su propio proceso de aprendizaje y a hacer ajustes para optimizar sus resultados (Peña, 2023).

Es así que, estas cinco dimensiones no solo estructuran el aprendizaje colaborativo, sino que también potencian su efectividad al equilibrar la cooperación con la autonomía, fortalecer la comunicación y mejorar la calidad del aprendizaje. Cuando se aplican de manera adecuada, permiten que los estudiantes se involucren activamente en la construcción del conocimiento y adquieran habilidades esenciales para enfrentar desafíos académicos y profesionales en el futuro.

Características del aprendizaje colaborativo

Una de las cualidades esenciales del aprendizaje colaborativo es que fomenta la participación activa de todos los estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento. Solorzano (2021) menciona que este enfoque permite que los integrantes del grupo interactúen constantemente, intercambiando ideas, discutiendo soluciones y fortaleciendo su capacidad de análisis. A diferencia de metodologías tradicionales, donde el estudiante cumple un rol pasivo, el aprendizaje colaborativo incentiva la iniciativa individual y grupal, promoviendo la exploración autónoma del contenido y el desarrollo de habilidades de comunicación.

Además, este tipo de aprendizaje genera un ambiente de apoyo mutuo, donde los estudiantes trabajan en conjunto para alcanzar un objetivo común. Pinos et. al. (2020) señalan que en este entorno se valora la diversidad de conocimientos y habilidades, permitiendo que cada estudiante aporte desde su propia experiencia. El error no es castigado, sino visto como una oportunidad de mejora, lo que fortalece la confianza y reduce la ansiedad asociada al aprendizaje. Gracias a esta característica, los estudiantes desarrollan mayor seguridad en sí mismos y aprenden a colaborar en la resolución de problemas, una habilidad fundamental para su vida académica y profesional.

Otra característica fundamental es que el aprendizaje colaborativo estimula el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. Calle y Agudelo (2021) explican que, al trabajar en equipo, los estudiantes deben cuestionar, argumentar y evaluar diferentes enfoques para resolver un problema, lo que potencia su capacidad de análisis. En este proceso, se fomenta la toma de decisiones fundamentadas y la construcción de conocimiento

basado en la discusión y la retroalimentación entre pares. Esta cualidad es clave en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes comprender los conceptos de manera más profunda y aplicarlos en distintos contextos.

El aprendizaje colaborativo se consolida como una metodología efectiva gracias a sus características distintivas, que potencian la participación, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. Al promover la interacción constante, el apoyo entre compañeros y el análisis reflexivo, esta estrategia no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece habilidades esenciales para la vida, como la comunicación, la empatía y la resolución de problemas.

Importancia del aprendizaje colaborativo en la educación matemática

El aprendizaje colaborativo ha demostrado ser una estrategia clave para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Ricce et. al. (2022) sostienen que esta metodología permite que los alumnos no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino que también los construyan de manera colectiva, enriqueciendo su comprensión a través del intercambio de ideas y estrategias. A diferencia del aprendizaje individualizado, en el que cada estudiante debe enfrentar los desafíos por su cuenta, el aprendizaje colaborativo fomenta la interacción y el análisis conjunto, lo que facilita la identificación de errores, la exploración de múltiples soluciones y el desarrollo de un pensamiento matemático más flexible y estructurado.

Además, Damián et. al. (2021) sostienen que el aprendizaje colaborativo es crucial para mejorar la confianza y la disposición de los estudiantes hacia la matemática, una

asignatura que suele generar ansiedad y rechazo en muchos de ellos. Al trabajar en equipo, los estudiantes encuentran un entorno de apoyo donde pueden expresar sus dudas sin temor a ser juzgados, lo que reduce la presión académica y fortalece su motivación para resolver problemas. Asimismo, esta estrategia permite que los alumnos con mayor dominio de los conceptos actúen como facilitadores dentro del grupo, promoviendo una enseñanza entre pares que beneficia tanto a quienes explican como a quienes reciben la información.

Desde un enfoque más aplicado, Farfán et. al. (2022) resaltan que el aprendizaje colaborativo favorece el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales, como la capacidad de argumentación, la resolución de problemas y el razonamiento lógico. Al interactuar con sus compañeros, los estudiantes aprenden a justificar sus respuestas, analizar distintos procedimientos y evaluar críticamente los resultados, lo que mejora significativamente su desempeño en matemáticas. Además, esta metodología fomenta el trabajo en equipo, una competencia clave para la vida profesional, donde el éxito depende en gran medida de la capacidad de colaborar y encontrar soluciones en conjunto.

En este contexto, el aprendizaje colaborativo se convierte en una herramienta fundamental para transformar la enseñanza de la matemática, pasando de un enfoque basado en la repetición mecánica a una metodología activa y participativa. Su importancia radica en que no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece la confianza, la comunicación y el pensamiento analítico de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos matemáticos con mayor seguridad y eficacia.

Rol del docente en el aprendizaje colaborativo

El docente desempeña un papel fundamental en la implementación efectiva del aprendizaje colaborativo, ya que no solo guía el proceso, sino que también crea las condiciones necesarias para que los estudiantes trabajen de manera conjunta y significativa. Damián et. al. (2021) señalan que el docente actúa como un facilitador del aprendizaje, proporcionando estrategias, planteando preguntas desafiantes y promoviendo la participación activa de todos los integrantes del grupo. A diferencia de un enfoque tradicional, donde el docente es la principal fuente de conocimiento, en el aprendizaje colaborativo su función es dinamizar la interacción entre los estudiantes, permitiéndoles construir su propio conocimiento a través del diálogo y el trabajo en equipo.

Además de ser un facilitador, el docente también cumple el rol de mediador en la resolución de conflictos dentro del grupo. Solorzano (2021) destaca que, en entornos colaborativos, es común que surjan diferencias de opinión o dificultades en la comunicación, y es el docente quien debe intervenir para fomentar la negociación, el respeto y la escucha activa. En este sentido, más que imponer respuestas o soluciones, el docente guía a los estudiantes para que ellos mismos encuentren acuerdos y aprendan a gestionar sus diferencias de manera constructiva. Esta función es clave en el desarrollo de habilidades interpersonales que van más allá del aula y resultan esenciales en la vida cotidiana y profesional.

Desde otra perspectiva, Basantes y Santiesteban (2019) argumentan que el docente también tiene la responsabilidad de diseñar actividades que favorezcan la interdependencia positiva y la responsabilidad individual. Esto implica estructurar los grupos de manera estratégica, asignar roles dentro del equipo y proponer tareas que requieran la colaboración

de todos los estudiantes para ser resueltas con éxito. Asimismo, el docente debe monitorear el proceso de aprendizaje, brindando retroalimentación constante y asegurándose de que cada estudiante participe activamente, evitando que algunos asuman la carga del trabajo mientras otros se mantienen al margen.

El rol del docente en el aprendizaje colaborativo es mucho más que el de un simple transmisor de conocimientos, ya que su intervención es clave para generar un ambiente de trabajo en equipo efectivo y enriquecedor. Su labor como facilitador, mediador y diseñador de estrategias colaborativas permite que los estudiantes no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino que también desarrollen habilidades comunicativas, de liderazgo y resolución de problemas, fundamentales para su formación integral.

2.3.2 Resolución de problemas matemáticos

Definición de resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas matemáticos es un proceso que permite encontrar respuestas a situaciones planteadas mediante la aplicación de principios matemáticos y estrategias específicas. Barrera et. al. (2021) definen esta habilidad como la capacidad de identificar, interpretar y operar con datos matemáticos para dar solución a problemas de diferente naturaleza. En este sentido, la resolución de problemas no solo implica calcular respuestas, sino también comprender el problema planteado y seleccionar el método más adecuado para resolverlo.

Según Pólya (1973), la resolución de problemas matemáticos es un proceso que puede ser sistemáticamente abordado mediante una serie de pasos que facilitan tanto la

comprensión como la solución de los problemas. Polya propone un enfoque estructurado que incluye cuatro etapas principales: comprender el problema, que implica identificar claramente los datos y las incógnitas; diseñar un plan, donde se seleccionan las estrategias y técnicas más adecuadas para abordar el problema; ejecutar el plan, que consiste en llevar a cabo las acciones planificadas y resolver las ecuaciones necesarias; y revisar o verificar el resultado, donde se verifica la solución obtenida y se reflexiona sobre el proceso seguido para identificar posibles mejoras.

Desde otro punto de vista, Gaita et. al. (2022) señalan que la resolución de problemas matemáticos es un componente esencial del pensamiento matemático, pues permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en diferentes contextos. Esta definición enfatiza que resolver un problema implica un proceso secuencial en el que se analizan los datos disponibles, se formulan estrategias y se ejecutan procedimientos matemáticos para obtener un resultado lógico y verificable.

Por su parte, Schoenfeld (1985) destaca que la resolución de problemas matemáticos no solo se limita a ejercicios escolares, sino que constituye una herramienta fundamental para la vida cotidiana. Definir esta capacidad implica reconocerla como un mecanismo que permite enfrentar desafíos numéricos en distintos escenarios, ya sea en la ciencia, la ingeniería, la economía o la vida diaria. En este sentido, la resolución de problemas se concibe como un proceso dinámico que requiere comprensión, análisis y toma de decisiones basadas en el razonamiento matemático.

En términos generales, la resolución de problemas matemáticos se entiende como una competencia esencial en la educación, ya que permite a los estudiantes desarrollar

habilidades analíticas y de pensamiento crítico. A través de este proceso, los individuos no solo aplican conocimientos previos, sino que también fortalecen su capacidad de adaptarse a nuevas situaciones matemáticas, consolidando un aprendizaje significativo y funcional.

Dimensión 1: Comprensión del problema

El proceso de resolución de problemas matemáticos está compuesto por diversas dimensiones que estructuran el pensamiento lógico y la toma de decisiones al enfrentar un problema. Oliveros et. al. (2021) señalan que la comprensión del problema es el primer paso esencial en la resolución, ya que permite identificar los datos clave, interpretar el enunciado y reconocer la naturaleza matemática de la situación planteada. Sin una comprensión adecuada, el estudiante corre el riesgo de utilizar procedimientos incorrectos o no identificar las relaciones fundamentales entre los elementos del problema. Esta dimensión es crucial, pues garantiza que el estudiante analice con precisión lo que se le solicita antes de proceder con cualquier estrategia de solución.

Dimensión 2: Diseño de una estrategia

Otra dimensión fundamental es el diseño de una estrategia, la cual permite a los estudiantes planificar el procedimiento que utilizarán para resolver el problema. Sánchez y Valverde (2022) destacan que en esta etapa se deben evaluar diferentes enfoques, seleccionar las operaciones matemáticas más adecuadas y prever posibles dificultades en la ejecución. Esta fase requiere creatividad y flexibilidad, ya que en muchos casos un problema puede resolverse de distintas maneras. La capacidad de diseñar estrategias permite que los

estudiantes no solo memoricen algoritmos, sino que comprendan el propósito de cada método y lo apliquen de manera adecuada según la naturaleza del problema.

Dimensión : Aplicación de la estrategia

Como tercera dimensión, Beltrán y Martínez (2021) enfatizan que la aplicación de la estrategia representa la ejecución de los procedimientos matemáticos seleccionados en la fase anterior. En esta dimensión, los estudiantes deben llevar a cabo cálculos, operar con expresiones numéricas o algebraicas y utilizar herramientas matemáticas de forma precisa. Un error en la aplicación de la estrategia puede comprometer todo el proceso, por lo que es fundamental que los estudiantes trabajen con orden y revisen cada paso con detenimiento. Además, esta etapa exige que los estudiantes sean meticulosos en el uso de signos, propiedades matemáticas y reglas establecidas para garantizar la exactitud de sus respuestas.

Dimensión 4: Mirada retrospectiva

Por otro lado, una dimensión clave para consolidar el aprendizaje es la mirada retrospectiva, en la que los estudiantes revisan y verifican la solución obtenida. Esta fase es crucial, ya que permite detectar posibles errores, analizar la coherencia del resultado y reflexionar sobre el proceso utilizado. A menudo, los estudiantes que omiten esta etapa no logran identificar equivocaciones o inconsistencias en sus respuestas. Reflexionar sobre la solución no solo fortalece la precisión matemática, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de autoevaluación, aspectos esenciales para el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas (Sánchez y Valverde (2022)).

Las dimensiones de la resolución de problemas matemáticos estructuran el proceso cognitivo que permite a los estudiantes abordar problemas con mayor seguridad y efectividad. Desde la comprensión del problema hasta la mirada retrospectiva, cada fase contribuye a la consolidación del pensamiento matemático y al desarrollo de habilidades analíticas. Cuando estas dimensiones se aplican de manera adecuada, los estudiantes no solo encuentran respuestas correctas, sino que también fortalecen su razonamiento lógico y su capacidad para enfrentar desafíos matemáticos con estrategias bien fundamentadas.

Enfoque de resolución de problemas según MINEDU

El enfoque de resolución de problemas, según el MINEDU (2016), establece que la matemática es un producto cultural dinámico y en constante transformación, lo que la convierte en una herramienta clave para interpretar y organizar la realidad. Este enfoque permite que los estudiantes desarrollen habilidades para analizar, interpretar y tomar decisiones en situaciones diversas, utilizando estrategias y conocimientos matemáticos de manera flexible. La resolución de problemas constituye el núcleo del aprendizaje matemático, promoviendo el desarrollo de competencias fundamentales para la vida. Entre estas competencias se incluyen resolver problemas de cantidad, regularidad, equivalencia y cambio, forma, movimiento y localización, así como de gestión de datos e incertidumbre.

Asimismo, el MINEDU (2016) resalta que las actividades matemáticas deben partir de problemas situados en contextos significativos, organizados en categorías como situaciones de cantidad, regularidad, forma y gestión de datos. Enfrentar estos problemas

requiere de los estudiantes un proceso de indagación y reflexión que les permita superar dificultades y reorganizar sus conocimientos. Este proceso no solo promueve una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, sino que también fortalece habilidades como la creatividad, el razonamiento lógico y la capacidad de interpretar información en escenarios reales.

El enfoque también pone énfasis en el papel de las emociones y creencias en el aprendizaje matemático. Según el MINEDU (2016), las actitudes de los estudiantes actúan como motores que impulsan o limitan su desempeño en la resolución de problemas. A través de este enfoque, se busca que los estudiantes no solo resuelvan problemas matemáticos, sino que también reflexionen sobre su proceso de aprendizaje, identificando aciertos y errores para mejorar continuamente. Esta autorreflexión les permite construir confianza en sus capacidades y abordar problemas de mayor complejidad.

Es así que, el MINEDU (2016) concluye que los estudiantes desarrollan competencias matemáticas esenciales cuando son capaces de autogestionar su aprendizaje mediante la resolución de problemas. Resolver problemas de cantidad, regularidad, forma y gestión de datos requiere no solo conocimientos técnicos, sino también habilidades sociales y emocionales, como la perseverancia y el trabajo en equipo. Este enfoque prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana, promoviendo un aprendizaje significativo y transformador.

Importancia de la resolución de problemas en la educación

La resolución de problemas matemáticos es un componente central de la educación, ya que fomenta habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de tomar decisiones. Delgado et. al. (2022) afirman que esta práctica no solo potencia la aplicación de conocimientos matemáticos, sino que también prepara a los estudiantes para afrontar retos en contextos reales. A través de la resolución de problemas, los estudiantes fortalecen su capacidad de análisis, identifican patrones y desarrollan estrategias efectivas, lo que incrementa su confianza y autonomía. Este enfoque, además, trasciende el ámbito académico, consolidándose como una herramienta esencial para enfrentar desafíos en la vida diaria.

De manera complementaria, Vila y Callejo (2023) destacan que la resolución de problemas permite a los estudiantes vincular conceptos abstractos con situaciones prácticas, facilitando un aprendizaje significativo. Este enfoque estimula la curiosidad y el interés, al presentar los problemas como retos motivadores que impulsan la exploración y el aprendizaje activo. Asimismo, prioriza el proceso reflexivo y estratégico sobre el resultado final, ayudando a los estudiantes a desarrollar un razonamiento más profundo y flexible. La integración de problemas en la educación matemática asegura que los estudiantes adquieran competencias duraderas y aplicables en múltiples contextos.

En un ámbito más social, Albarracín et. al. (2018) resaltan que trabajar en la resolución de problemas de manera colaborativa fomenta la interacción entre estudiantes y el desarrollo de habilidades interpersonales. Este enfoque permite que los estudiantes compartan ideas, discutan perspectivas y lleguen a soluciones conjuntas, mejorando tanto su razonamiento lógico como su capacidad para trabajar en equipo. Además, la resolución de

problemas promueve la autorregulación, ya que los estudiantes analizan sus estrategias y realizan ajustes conforme avanzan, lo que fortalece su autonomía y autoconfianza.

En síntesis, la resolución de problemas matemáticos tiene un impacto significativo en la educación, no solo por las competencias técnicas que desarrolla, sino también por su capacidad para formar estudiantes reflexivos, colaborativos y resolutivos. Este enfoque transforma la enseñanza matemática al priorizar el proceso de aprendizaje sobre los resultados, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y profesionales con eficacia y seguridad.

Estrategias para la resolución de problemas matemáticos

El uso de estrategias efectivas es fundamental para la resolución de problemas matemáticos, ya que permite a los estudiantes abordar desafíos con mayor claridad y organización. Albarracín et. al. (2018) plantean que una de las estrategias más valiosas es la heurística de Polya, que organiza el proceso en cuatro etapas: comprender el problema, diseñar un plan, ejecutar la estrategia y verificar los resultados. Este enfoque ayuda a los estudiantes a estructurar su pensamiento, facilitando la identificación de datos relevantes, la selección de procedimientos adecuados y la reflexión sobre el proceso seguido. Además, fomenta la metacognición, ya que los estudiantes evalúan continuamente sus acciones y corrigen posibles errores durante el desarrollo del problema.

Otra estrategia relevante es el uso de modelos gráficos o representaciones visuales, que permiten a los estudiantes visualizar el problema y comprender mejor las relaciones

entre los datos. Gaita et. al. (2022) señala que las representaciones como diagramas, tablas o gráficos facilitan la organización de información compleja y ayudan a los estudiantes a identificar patrones o tendencias. Esta estrategia es especialmente útil en problemas que involucran relaciones espaciales, proporciones o grandes cantidades de datos. Al integrar herramientas visuales en el proceso, los estudiantes desarrollan un enfoque más analítico y creativo para resolver problemas matemáticos.

Por su parte, Vila y Callejo (2023) sostienen que fomentar la colaboración en el aula es una estrategia clave para mejorar la resolución de problemas. Trabajar en equipo permite que los estudiantes compartan ideas, debatan soluciones y aprendan de las perspectivas de sus compañeros. Además, la colaboración fomenta el desarrollo de habilidades sociales como la comunicación, la empatía y la capacidad para argumentar y negociar. Esta estrategia no solo mejora el aprendizaje individual, sino que también fortalece la confianza de los estudiantes en sus propias habilidades, al verse apoyados por un grupo que trabaja con un objetivo común.

En conjunto, las estrategias como la heurística de Polya, las representaciones visuales y el trabajo colaborativo brindan a los estudiantes herramientas prácticas y efectivas para abordar problemas matemáticos. Estas estrategias no solo facilitan el proceso de resolución, sino que también fortalecen habilidades esenciales como el razonamiento lógico, el análisis crítico y la creatividad. Implementarlas en el aula asegura un aprendizaje más significativo, dinámico y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

Factores que influyen en la resolución de problemas matemáticos

Diversos factores influyen en la resolución de problemas matemáticos, impactando tanto el proceso como los resultados alcanzados por los estudiantes. Martínez (2018) señala que uno de los principales factores es el conocimiento previo del estudiante, ya que su comprensión de conceptos matemáticos básicos y su habilidad para aplicarlos condicionan su desempeño al enfrentar nuevos problemas. Un estudiante con un conocimiento sólido no solo identifica con mayor facilidad los datos relevantes, sino que también selecciona estrategias más adecuadas y efectivas. Además, la falta de dominio en conceptos fundamentales puede generar frustración y limitar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos.

Otro factor determinante es el control metacognitivo, definido como la capacidad del estudiante para reflexionar y monitorear su propio proceso de aprendizaje. Vila y Callejo (2023) enfatizan que los estudiantes que son conscientes de sus estrategias y evalúan su progreso tienden a ser más efectivos al resolver problemas. Este control les permite ajustar su enfoque cuando enfrentan dificultades, explorar alternativas y corregir errores de manera autónoma. Sin embargo, la ausencia de habilidades metacognitivas puede llevar a que los estudiantes persistan en enfoques incorrectos o no aprovechen al máximo sus recursos cognitivos.

Por su parte, Duarte et. al. (2018) resalta que las actitudes y emociones hacia las matemáticas también juegan un papel crucial en la resolución de problemas. Factores como la ansiedad, la motivación y la autoconfianza pueden facilitar o dificultar el desempeño de los estudiantes. Por ejemplo, un estudiante motivado y confiado en sus habilidades matemáticas estará más dispuesto a enfrentar desafíos y perseverar, mientras que uno con

ansiedad matemática podría evitar problemas complejos o desistir ante las primeras dificultades. Las emociones positivas, combinadas con un entorno de aprendizaje de apoyo, fortalecen la resiliencia y la disposición del estudiante para resolver problemas.

En síntesis, la resolución de problemas matemáticos no depende únicamente de la capacidad intelectual, sino también de factores como el conocimiento previo, la metacognición y las actitudes hacia las matemáticas. Comprender e intervenir en estos aspectos permite a los docentes diseñar estrategias más efectivas para fortalecer el desempeño de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más integral y significativo.

2.4 Definición de términos básicos

- **Aprendizaje colaborativo:** Estrategia pedagógica donde los estudiantes trabajan en grupo para resolver problemas, fortaleciendo habilidades sociales, responsabilidad individual e interdependencia positiva.
- **Competencia matemática:** Capacidad para interpretar, analizar y resolver problemas utilizando conceptos y herramientas matemáticas en situaciones académicas y prácticas.
- **Confianza grupal:** Percepción de seguridad y apoyo entre los integrantes de un grupo, fundamental para la efectividad del aprendizaje colaborativo.
- **Estrategias colaborativas:** Métodos de enseñanza que favorecen la interacción y el aprendizaje conjunto, fortaleciendo el pensamiento crítico y el trabajo en grupo.
- **Habilidades sociales:** Conjunto de capacidades como la comunicación, la empatía y la negociación, esenciales para un aprendizaje colaborativo exitoso.

- **Interdependencia positiva:** Relación en la que el éxito del grupo depende de la contribución de cada integrante, promoviendo compromiso y colaboración activa.
- **Motivación intrínseca:** Deseo interno del estudiante por aprender, basado en el interés y satisfacción personal, clave para mejorar el aprendizaje matemático.
- **Pensamiento crítico:** Habilidad para evaluar y analizar información de manera objetiva, permitiendo tomar decisiones fundamentadas al resolver problemas matemáticos.
- **Pensamiento lógico:** Capacidad de analizar y organizar información para resolver problemas matemáticos de manera coherente y eficiente.
- **Método de Polya:** Método que propone cuatro pasos clave: comprensión, diseño, ejecución y revisión, para abordar problemas matemáticos de manera estructurada.
- **Resolución de problemas matemáticos:** Proceso en el que los estudiantes aplican razonamiento lógico, estrategias y conocimientos matemáticos para solucionar situaciones planteadas en diferentes contextos.
- **Retroalimentación en matemática:** Proceso de orientación y comentarios que ayuda a los estudiantes a identificar errores y mejorar su desempeño en la resolución de problemas.
- **Rol del facilitador:** Función del docente como guía en el aprendizaje colaborativo, promoviendo la participación activa y el logro de objetivos educativos.
- **Toma de decisiones grupales:** Proceso mediante el cual los estudiantes discuten y acuerdan estrategias para resolver problemas, fortaleciendo el aprendizaje conjunto.

- **Trabajo en equipo:** Dinámica que promueve la interacción y cooperación entre estudiantes para alcanzar objetivos comunes, optimizando el aprendizaje grupal e individual.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.

3.1.2 Hipótesis específicas

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de comprensión del problema en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de diseño de una estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de aplicación de la estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.

El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de mirada retrospectiva en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual

El aprendizaje colaborativo, según Johnson y Johnson (1994), es un enfoque pedagógico en el que los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Se basa en cinco dimensiones clave: la interdependencia positiva, que implica que los miembros del grupo trabajen juntos hacia un objetivo común, asegurando que el éxito individual depende del éxito grupal; la responsabilidad individual, que asegura que cada miembro asuma su propio aprendizaje y contribución al grupo; la interacción promotora, que fomenta que los estudiantes se apoyen y se animen mutuamente para promover el aprendizaje de todos; las habilidades interpersonales, que incluyen la comunicación, la resolución de conflictos y la capacidad de trabajar en equipo; y el procesamiento grupal, donde el grupo evalúa y reflexiona sobre su propio rendimiento y aprendizaje para identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias. Estas dimensiones son esenciales para crear un entorno de aprendizaje colaborativo efectivo.

La resolución de problemas matemáticos, según Pólya (1973), es un proceso que puede ser sistemáticamente abordado mediante una serie de pasos que facilitan tanto la comprensión como la solución de los problemas. Polya propone un enfoque estructurado que incluye cuatro etapas principales: comprender el problema, que implica identificar claramente los datos y las incógnitas; diseñar un plan, donde se seleccionan las estrategias y técnicas más adecuadas para abordar el problema; ejecutar el plan, que consiste en llevar a cabo las acciones planificadas y resolver las ecuaciones necesarias; y revisar o verificar el

resultado, donde se verifica la solución obtenida y se reflexiona sobre el proceso seguido para identificar posibles mejoras.

3.2.2 Definición operacional

La variable aprendizaje colaborativo, en el contexto de esta investigación, se operativizó a través de un cuestionario compuesto por 30 preguntas, diseñado para evaluar el grado en que los estudiantes de segundo año de secundaria aplican esta metodología en la resolución de problemas matemáticos. El instrumento estuvo estructurado en cinco dimensiones: interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción promotora, habilidades interpersonales y procesamiento grupal, cada una con dos indicadores específicos que permiten medir su manifestación en el aula. Las respuestas se registraron en una escala ordinal de cinco niveles, que van desde Totalmente en desacuerdo (1) hasta Totalmente de acuerdo (5), permitiendo cuantificar la percepción de los estudiantes sobre su participación en dinámicas colaborativas. A su vez, los puntajes obtenidos serán recategorizados en tres niveles: Poco desarrollado, Medianamente desarrollado y Altamente desarrollado, lo que permitió una interpretación más clara del grado en que los estudiantes integran el aprendizaje colaborativo en sus actividades matemáticas.

La variable resolución de problemas matemáticos fue evaluada mediante una prueba escrita compuesta por un problema con 10 ítems distribuidos en las dimensiones de comprensión del problema, diseño de una estrategia, aplicación de la estrategia y mirada retrospectiva. Cada ítem se calificó utilizando una escala nominal: Limitado (0), Parcial (1) y Completo (2), según los criterios establecidos en una rúbrica de evaluación. En total, se midieron 10 indicadores, y los resultados fueron recategorizados en los niveles: Inicio,

Proceso y Logrado, permitiendo un análisis claro y completo del desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

A continuación, se plantean la Tabla 1 y Tabla 2 que muestran las operacionalizaciones de las variables respectivamente:

Tabla 1

Operacionalización de variable Aprendizaje Colaborativo

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala
Interdependencia positiva	Impacto de la participación individual en el logro del grupo.	1-2-3	Ordinal Totalmente en desacuerdo (1) En desacuerdo (2) Ni en acuerdo ni en desacuerdo (3) De acuerdo (4) Totalmente de acuerdo (5)
	Apoyo y cooperación en la resolución de problemas.	4-5-6	
Responsabilidad individual	Cumplimiento de tareas asignadas en el equipo.	7-8-9	
	Esfuerzo personal para contribuir al trabajo grupal.	10-11-12	
Interacción promotora	Explicación de ideas y procedimientos a los compañeros.	13-14-15	
	Participación en discusiones grupales sobre estrategias matemáticas.	16-17-18	
Habilidades interpersonales	Escucha y valoración de ideas dentro del grupo.	19-20-21	
	Manejo de desacuerdos en la toma de decisiones.	22-23-24	
Procesamiento grupal	Reflexión sobre la efectividad de las estrategias utilizadas.	25-26-27	
	Identificación de fortalezas y aspectos a mejorar en el grupo.	28-29-30	

Tabla 2*Operacionalización de variable Resolución de problemas matemáticos*

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala
Comprensión del problema	Identifica los datos clave y la información relevante.	1	
	Comprende la relación entre los datos y la pregunta del problema.	2	
	Interpreta correctamente el enunciado.	3	
Diseño de una estrategia	Selecciona un procedimiento adecuado.	4	Nominal
	Planifica los pasos de la solución.	5	Limitado (0)
Aplicación de la estrategia	Ejecuta los procedimientos de forma ordenada.	6	Parcial (1)
	Realiza cálculos precisos.	7	Completo (2)
	Mantiene la coherencia en su desarrollo.	8	
Mirada retrospectiva	Verifica si su respuesta es coherente.	9	
	Justifica su solución.	10	

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Tipo y nivel de investigación

La presente investigación empleó un enfoque cuantitativo, ya que, según Bryman (2021), este tipo de metodología es adecuada para responder a los objetivos planteados mediante la recolección y análisis de datos numéricos. Este enfoque permite contrastar hipótesis a través de herramientas estadísticas, generando resultados objetivos que facilitan la comprensión de la relación entre las variables aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos, así como el debate de los hallazgos obtenidos.

El estudio se clasifica como básico, en línea con lo señalado por Creswell y Creswell (2021), quienes describen este tipo de investigaciones como aquellas que no resuelven problemas inmediatos, pero aportan una base teórica relevante para futuras investigaciones. En este caso, se busca profundizar en la comprensión de cómo se relacionan las variables mencionadas en el contexto educativo de estudiantes de segundo año de secundaria.

Asimismo, se sitúa en el nivel descriptivo, ya que, de acuerdo con Dihigo (2021), este nivel tiene como propósito recopilar y analizar información detallada de diversas fuentes, lo que permite probar hipótesis de manera rigurosa. Asimismo, la investigación es correlacional, porque, como destacan Medina et. al. (2023), tiene como objetivo principal identificar y analizar la fuerza del vínculo entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en un entorno educativo específico.

4.2 Diseño de investigación

Acorde con Hernández et al. (2022), la investigación se diseñó bajo un enfoque no experimental, pues las variables referidas al aprendizaje colaborativo y a la capacidad de resolver problemas matemáticos no se alteraron ni intervinieron de manera deliberada. Más bien, se contemplaron en su manifestación natural, tal cual se expresan en la cotidianidad de los estudiantes. Este planteamiento permitió rastrear la vinculación entre dichas dimensiones en un contexto auténtico, manteniendo intactas las particularidades del grupo en estudio y asegurando que los resultados ofrecieran una mirada fidedigna de las dinámicas que realmente acontecen.

Asimismo, dado que el propósito de esta investigación fue analizar la relación entre el trabajo colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes, se eligió un diseño descriptivo correlacional. Este enfoque permitió describir las características de ambas variables y examinar si existía una asociación significativa entre ellas sin necesidad de manipularlas. A lo largo del estudio, se recogieron datos tal como ocurrieron en el contexto educativo cotidiano, lo cual ofreció una visión más cercana a la realidad de los estudiantes. Esta elección metodológica se sustentó en lo planteado por Hernández et. al. (2014), quienes señalaron que el diseño correlacional es adecuado cuando se busca determinar el grado de relación entre dos o más variables sin intervenir directamente en el entorno. Desde esta perspectiva, se consideró pertinente observar cómo las dinámicas de colaboración entre compañeros podrían estar vinculadas al desarrollo de habilidades para resolver situaciones matemáticas, respetando el contexto natural del aula.

Además, el estudio se clasificó como transversal, puesto que tanto el aprendizaje colaborativo como la resolución de problemas matemáticos fueron medidas en un solo momento específico, lo que facilita la obtención de datos relevantes en un periodo definido. Como mencionan Hadi et. al. (2023), los estudios transversales son útiles para capturar un panorama claro de las variables en un tiempo determinado, permitiendo identificar patrones o relaciones sin la necesidad de observar cambios a lo largo del tiempo. Este diseño resulta ideal para el objetivo de analizar la relación entre las variables en estudiantes de segundo año de secundaria dentro del contexto educativo establecido.

4.3 Método de investigación

Siguiendo lo señalado por Flick (2019), el presente estudio se ajusta al método hipotético-deductivo, ya que las hipótesis planteadas actúan como punto de partida para realizar deducciones posteriores que orientan el análisis. Este enfoque permite, a partir de principios teóricos o datos empíricos, formular predicciones que pueden ser contrastadas con los resultados obtenidos, evaluando así la validez de las hipótesis planteadas.

En este caso, las hipótesis relacionadas con la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos son sometidas a un proceso sistemático de verificación. A través de la aplicación de herramientas estadísticas, se busca comprobar si los datos recolectados respaldan o refutan las deducciones realizadas, garantizando un análisis riguroso y fundamentado que aporte evidencia empírica al estudio.

4.4 Población, muestra y muestreo

La población se entiende como el conjunto total de personas o elementos que comparten características comunes y relevantes para un estudio (Aguilar, 2021). En este caso, la población estuvo compuesta por 136 estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada en Los Olivos, 2024, quienes cumplieron con los atributos necesarios para participar en la investigación. Este grupo representó el universo sobre el cual se buscó analizar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos, proporcionando los datos esenciales para alcanzar los objetivos del estudio.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron los siguientes: Se incluyó únicamente a estudiantes de segundo año de secundaria matriculados en una institución educativa privada en Los Olivos, 2024, quienes formen parte de las aulas seleccionadas para el análisis.

Por otro lado, se excluyó del estudio a los estudiantes que no estuvieron matriculados en el segundo año de secundaria de dicha institución educativa en el año 2024 o que, por cualquier motivo, no participaron activamente en las actividades relacionadas con la investigación.

La muestra constituye un grupo representativo de la población, seleccionado para obtener conclusiones que puedan generalizarse con mayor precisión (Valdivieso, 2020). En este estudio, la muestra estuvo conformada por estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada en Los Olivos, 2024, asegurando que los participantes reflejen las características clave de la población total.

Para establecer el tamaño de la muestra, se utilizó un muestreo de carácter probabilístico, como lo sugiere Klinger (2024), lo que facilitó la selección aleatoria de los participantes mediante una fórmula estadística específica. Esta técnica asegura que cada estudiante cuente con la misma posibilidad de ser elegido, minimizando los sesgos y permitiendo que los datos recabados reflejen de manera fidedigna la realidad de la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en este entorno escolar.

Luego del análisis estadístico, la muestra quedó integrada por 101 estudiantes del segundo año de secundaria, quienes pertenecen a una institución educativa privada ubicada en Los Olivos en el año 2024. Este conjunto representativo brindará la posibilidad de examinar con mayor precisión cómo se vinculan el aprendizaje colaborativo y la capacidad para resolver problemas matemáticos.

A continuación, se detallan los parámetros utilizados para el cálculo del tamaño muestral en la investigación:

$$n = \frac{Z^2 pq \cdot N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \cdot pq}$$

$N = 136$ estudiantes de segundo año de secundaria (población total).

$Z = 1.96$ (nivel de confianza del 95%).

$p = 0.50$ (probabilidad de éxito en la medición).

$q = 0.50$ (probabilidad de no éxito en la medición).

$E = 0.05$ (margen de error del 5%).

$n = 101$ estudiantes (muestra calculada).

En este estudio, la unidad de análisis correspondió a cada estudiante de segundo año de secundaria de una institución educativa privada en Los Olivos, 2024.

4.5 Técnicas e instrumentos de recojo de información

En esta exploración, la información se obtuvo mediante la aplicación de encuestas, un recurso metodológico que permite reunir datos de manera organizada y efectiva. De acuerdo con Acosta (2023), la encuesta constituye un instrumento primordial en las investigaciones educativas, ya que brinda la posibilidad de obtener testimonios directos de los participantes sobre sus percepciones y experiencias. A través de este medio, se pretendió indagar el nivel de aprendizaje colaborativo en los estudiantes que cursan el segundo año de secundaria, procurando que la información recopilada fuese representativa y facilitara la identificación de patrones propios de la dinámica de trabajo en equipo.

Para medir las variables en estudio, se utilizaron dos instrumentos: un cuestionario tipo Likert para evaluar el aprendizaje colaborativo y una prueba escrita con rúbrica de evaluación para analizar la resolución de problemas matemáticos. Cisneros et. al. (2022) argumentan que el uso de estos instrumentos facilita una medición precisa, combinando la percepción de los estudiantes con el análisis de su desempeño real. El cuestionario permitió conocer la frecuencia y calidad de la colaboración en el aula, mientras que la prueba escrita evidenció el nivel de desarrollo de la competencia matemática, garantizando una evaluación integral de ambas variables.

Para asegurar la validez de los instrumentos, se contó con la evaluación de expertos, cuyas apreciaciones y observaciones quedaron registradas en las actas correspondientes, detalladas en el Anexo 3.

Tabla 3

Validación de juicio de expertos

Nro.	Experto	Aplicabilidad
1	Mg. Luis Miguel Laura Nureña	Aplicable
2	Lic. Alicia Yissely Mendoza Rico	Aplicable
3	Lic. Kelly Milagros Altez Medina	Aplicable

Según Torres (2020), la fiabilidad de un instrumento se refiere a su capacidad para obtener resultados consistentes al ser aplicado en distintas ocasiones bajo las mismas condiciones. En este estudio, la confiabilidad se determinó a través del alfa de Cronbach, aplicando un estudio piloto a 10 discentes de segundo grado de secundaria de una institución educativa privada en Los Olivos, quienes no fueron considerados en la muestra final.

Los resultados obtenidos reflejaron un alto nivel de consistencia interna: el cuestionario sobre aprendizaje colaborativo (de aquí en adelante AC) alcanzó un coeficiente de 0.95, mientras que la prueba escrita sobre resolución de problemas matemáticos (de aquí en adelante RPM) obtuvo un 0.86, lo que indica una excelente y buena fiabilidad respectivamente. Estos valores, junto con el análisis detallado del proceso de validación, se encuentran documentados en el Anexo 4.

4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Luego de aplicar los instrumentos a la muestra seleccionada, las respuestas fueron organizadas y clasificadas en una tabla de Excel, facilitando su procesamiento y análisis. Posteriormente, se empleó el software SPSS para realizar el tratamiento estadístico de los datos, permitiendo extraer conclusiones sobre la fiabilidad y validez de las variables y sus respectivas dimensiones.

Una vez recopilados los datos, la investigación recurrió a la técnica de derivación medible, la cual, según Ñaupas et al. (2019), permite analizar una población de estudio mediante la interpretación de datos cuantificables, utilizando clasificaciones, diagramas y tabulaciones. Este enfoque facilitó la identificación de tendencias y patrones en la relación entre el AC y la RPM, garantizando un análisis riguroso y estructurado.

4.7 Aspectos éticos

Este estudio garantizó el respeto por los derechos de propiedad intelectual y autoría mediante la inclusión de una lista detallada de fuentes utilizadas, en cumplimiento con los principios del enfoque axiológico y los lineamientos establecidos en la Guía de Elaboración de Tesis de la UNMSM. Asimismo, se asegura la originalidad del trabajo, evitando cualquier forma de plagio y priorizando la integridad académica.

Además, se protege la confidencialidad de los participantes, en estricto cumplimiento de la Ley de Protección del Menor en Perú, resguardando la identidad de los estudiantes para garantizar su seguridad y bienestar. Los datos recopilados fueron analizados en su forma original, sin alteraciones ni sesgos, asegurando su veracidad. De igual manera, el estudio se

desarrolla de manera objetiva, sin influencias externas ni intenciones de favorecer posturas políticas, religiosas o ideológicas, garantizando así su transparencia e imparcialidad.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación, centrándose en las variables aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos, junto con sus respectivas dimensiones. Para ello, se realizó un análisis tanto descriptivo como inferencial que permite comprender el comportamiento de los datos recopilados. En primer lugar, se desarrolló un análisis descriptivo a través de tablas de frecuencia, los cuales facilitan la visualización de la información obtenida mediante los instrumentos aplicados.

5.1 Análisis descriptivo

Tabla 4

Resultados por niveles de variable Aprendizaje colaborativo

Niveles	Estudiantes	%
Poco desarrollado	12	12%
Medianamente desarrollado	64	63%
Altamente desarrollado	25	25%
Total	101	100%

La Tabla 4 presenta la distribución de los niveles de aprendizaje colaborativo en los estudiantes evaluados, evidenciando una predominancia en el nivel medianamente desarrollado, con un 63 % de los participantes (64 estudiantes). Este resultado sugiere que, si bien la mayoría de los estudiantes ha incorporado estrategias de aprendizaje colaborativo en su proceso educativo, aún existen áreas de mejora para consolidar esta metodología. Por otro lado, un 25 % (25 estudiantes) alcanzó un nivel altamente desarrollado, lo que indica que

una parte del grupo ha logrado aplicar de manera efectiva la colaboración en la resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, un 12 % (12 estudiantes) se encuentra en el nivel poco desarrollado, reflejando posibles dificultades para integrarse en dinámicas grupales o para beneficiarse de esta metodología.

Tabla 5

Resultados por niveles de las dimensiones de Aprendizaje colaborativo

Dimensiones	Poco desarrollado		Medianamente desarrollado		Altamente desarrollado	
	f	%	f	%	f	%
Interdependencia positiva	13	13%	61	60%	27	27%
Responsabilidad individual	11	11%	44	44%	46	45%
Interacción promotora	9	9%	38	38%	54	53%
Habilidades interpersonales	16	16%	62	61%	23	23%
Procesamiento grupal	16	16%	69	68%	16	16%

La Tabla 5 muestra los niveles de desarrollo de las dimensiones del aprendizaje colaborativo, permitiendo identificar en qué aspectos los estudiantes presentan fortalezas y en cuáles aún hay oportunidades de mejora.

En la dimensión interdependencia positiva, el 60 % de los estudiantes se encuentra en un nivel medianamente desarrollado, lo que sugiere que la mayoría reconoce la importancia del trabajo en equipo, pero aún necesita fortalecer su capacidad para depender de sus

compañeros de manera efectiva. Por otro lado, un 27 % ha alcanzado un nivel altamente desarrollado, lo que indica que un grupo considerable de estudiantes comprende y aplica correctamente la interdependencia en su aprendizaje. No obstante, un 13 % aún muestra dificultades en este aspecto, evidenciando la necesidad de reforzar estrategias que fomenten la colaboración activa.

En cuanto a la responsabilidad individual, el 44 % de los estudiantes se encuentra en un nivel medianamente desarrollado, lo que implica que muchos asumen compromisos dentro del grupo, aunque con algunas dificultades para responder de manera consistente a sus responsabilidades. Sin embargo, el 45 % logró un nivel altamente desarrollado, demostrando que casi la mitad de la muestra cumple de manera eficiente con su rol dentro del equipo. Aun así, un 11 % sigue en un nivel poco desarrollado, lo que podría estar relacionado con dificultades en la autogestión y la falta de compromiso en el trabajo colaborativo.

Respecto a la interacción promotora, el 38 % de los estudiantes se encuentra en el nivel medianamente desarrollado, lo que indica que, aunque muchos participan en intercambios de ideas y apoyan a sus compañeros, aún existen oportunidades para mejorar la comunicación y el trabajo conjunto. Destaca que el 53 % ha alcanzado un nivel altamente desarrollado, reflejando que más de la mitad de los estudiantes mantiene interacciones productivas que favorecen el aprendizaje compartido. En contraste, un 9 % sigue en el nivel poco desarrollado, lo que sugiere que algunos estudiantes podrían estar experimentando dificultades para comunicarse y cooperar eficazmente.

En la dimensión habilidades interpersonales, el 61 % de los estudiantes presenta un desarrollo medianamente desarrollado, lo que indica que, aunque la mayoría posee

habilidades básicas para interactuar con sus compañeros, todavía hay espacio para fortalecer la empatía, el respeto y la cooperación en el aula. Solo un 23 % ha alcanzado un nivel altamente desarrollado, lo que evidencia que un grupo reducido de estudiantes maneja de manera eficiente la convivencia en el aprendizaje colaborativo. Además, un 16 % aún presenta un desarrollo limitado en esta dimensión, lo que puede afectar su integración en actividades grupales.

En la dimensión procesamiento grupal, el 68 % de los estudiantes se ubica en el nivel medianamente desarrollado, lo que señala que la mayoría tiene cierta capacidad para reflexionar sobre el desempeño del grupo, aunque sin llegar a hacerlo de manera sistemática. Solo un 16 % ha alcanzado un desarrollo altamente desarrollado, lo que indica que pocos estudiantes logran evaluar de manera efectiva el progreso del equipo y tomar decisiones para mejorar. Mientras tanto, otro 16 % se encuentra en el nivel poco desarrollado, lo que revela dificultades para realizar análisis críticos sobre el trabajo colaborativo y hacer ajustes para optimizar el aprendizaje.

Tabla 6

Resultados por niveles de variable Resolución de problemas matemáticos

Niveles	Estudiantes	%
Inicio	19	19%
Proceso	64	63%
Logrado	18	18%
Total	101	100%

La Tabla 6 muestra los niveles alcanzados por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, donde la mayoría (63 %) se encuentra en el nivel Proceso, lo que indica que han desarrollado habilidades básicas, pero aún necesitan fortalecer su comprensión y aplicación de estrategias matemáticas. Solo un 18 % alcanzó el nivel Logrado, evidenciando que un grupo reducido domina de manera efectiva la resolución de problemas, aplicando estrategias adecuadas y mostrando un razonamiento estructurado. En contraste, el 19 % de los estudiantes se encuentra en el nivel Inicio, lo que sugiere que presentan dificultades significativas en la comprensión y abordaje de los problemas, requiriendo mayor apoyo para desarrollar estrategias de solución.

Tabla 7

Resultados por niveles de las dimensiones de Resolución de problemas matemáticos

Dimensiones	Inicio		Proceso		Logrado	
	f	%	f	%	f	%
Comprensión del problema	40	40%	47	47%	14	13%
Diseño de una estrategia	41	41%	50	49%	10	10%
Aplicación de la estrategia	19	19%	59	58%	23	23%
Mirada retrospectiva	18	18%	62	61%	21	21%

Los datos presentados en la Tabla 7 evidencian los niveles de desempeño en las dimensiones de Resolución de problemas matemáticos en los estudiantes evaluados. En la dimensión de Comprensión del problema, se observa que un 47 % de los estudiantes se encuentra en proceso de identificar los datos esenciales y comprender la pregunta planteada,

mientras que un 40 % aún presenta dificultades significativas en este aspecto. Solo un 13 % ha logrado consolidar esta habilidad, lo que refleja la necesidad de fortalecer estrategias que les permitan interpretar correctamente los problemas matemáticos.

En cuanto a la dimensión de Diseño de una estrategia, los resultados muestran que el 49 % de los estudiantes tiene un desarrollo intermedio en la formulación de un plan para resolver problemas matemáticos, mientras que un 41 % se mantiene en un nivel inicial, evidenciando dificultades para organizar sus ideas y seleccionar procedimientos adecuados. Apenas un 10 % ha alcanzado un nivel alto en esta competencia, lo que resalta la importancia de reforzar el desarrollo de estrategias estructuradas que favorezcan la resolución eficiente de problemas.

Respecto a la dimensión de Aplicación de la estrategia, se identifica que un 58 % de los estudiantes ejecuta los procedimientos matemáticos de manera parcial, lo que indica avances, pero aún con margen de mejora. Un 19 % permanece en el nivel inicial, mostrando dificultades en la realización de cálculos y en la coherencia del proceso, mientras que solo un 23 % ha logrado un desempeño completo en esta dimensión, evidenciando que un grupo reducido de estudiantes aplica correctamente las estrategias para resolver problemas con precisión.

En la dimensión de Mirada retrospectiva, los datos reflejan que un 61 % de los estudiantes revisa y evalúa sus respuestas de forma parcial, permitiéndoles detectar algunos errores y ajustar sus procedimientos. Sin embargo, un 18 % aún no ha desarrollado esta habilidad, lo que puede limitar su capacidad de autorregulación en el aprendizaje matemático. Solo un 21 % demuestra un manejo avanzado en esta competencia, lo que

indica que han consolidado la práctica de verificar y justificar sus respuestas de manera efectiva.

5.2 Análisis inferencial

Prueba de Normalidad

Para determinar la distribución de los datos en esta investigación, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, debido al tamaño de la muestra conformada por 101 estudiantes. Este análisis permitió verificar si los datos seguían una distribución normal, lo que resulta fundamental para la elección del coeficiente de correlación más adecuado en el estudio del aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos.

Los resultados se interpretaron bajo un nivel de significancia de $p > 0.05$, criterio que indicaría normalidad en la distribución de los datos. En caso de que no se cumpla este supuesto, se empleará el coeficiente de correlación de Spearman, óptimo para variables en escala ordinal y distribuciones no normales. Por otro lado, si los datos cumplen con la normalidad, se aplicará el coeficiente de correlación de Pearson, más adecuado para relaciones lineales en distribuciones normales. Este proceso garantiza que la selección del método estadístico sea coherente con las características de los datos, asegurando precisión y validez en los resultados.

Tabla 8*Prueba de Normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig. (<i>p</i>)
V1: Aprendizaje Colaborativo	0,338	101	0,000
V2: Resolución de problemas matemáticos	0,318	101	0,000
D1: Comprensión del problema	0,256	101	0,000
D2: Diseño de una estrategia	0,277	101	0,000
D3: Aplicación de la estrategia	0,297	101	0,000
D4: Mirada retrospectiva	0,311	101	0,000

Los resultados presentados en la Tabla 8 reflejaron el análisis de normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, aplicada a las variables aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos, así como a sus respectivas dimensiones. Los valores de significancia ($p = 0.000$) en todas las mediciones indican que los datos no siguen una distribución normal, dado que este valor es inferior al umbral de 0.05. En consecuencia, el análisis correlacional en esta investigación requirió la aplicación de estadísticos no paramétricos, como el coeficiente de correlación de Spearman, el cual resulta más adecuado para variables en escala ordinal y distribuciones no normales.

Hipótesis General

Se formulan las siguientes hipótesis nula y alternativa para la prueba de hipótesis general:

Ho: El AC no se relaciona significativamente con la RPM en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Ha: El AC se relaciona significativamente con la RPM en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Tabla 9

Prueba de hipótesis general

			Aprendizaje Colaborativo
Rho de Spearman	Resolución de problemas matemáticos	Coef. De correlación	0,367*
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	101

Nota. *Es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

La Tabla 9 revela que existe una relación significativa entre el AC y la RPM en los discentes evaluados. Con un coeficiente de correlación de Spearman de 0,367, se identifica una asociación positiva baja entre ambas variables. Además, el nivel de significancia de 0,000 confirma que este vínculo no es producto del azar. Al ser menor a 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que sugiere que el AC influye en el desarrollo de habilidades para RPM, aunque con una intensidad moderada.

Hipótesis Específica 1

Se formulan las siguientes hipótesis nula y alternativa para la prueba de hipótesis específica 1:

Ho: El AC no se relaciona significativamente con la fase de comprensión del problema en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Ha: El AC se relaciona significativamente con la fase de comprensión del problema en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Tabla 10

Prueba de hipótesis específica 1

		Aprendizaje Colaborativo	
Rho de Spearman	Comprensión del problema	Coef. De correlación	0,243*
		Sig. (bilateral)	0,014
		N	101

Nota. *Es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

La Tabla 10 muestra que existe una relación significativa, aunque baja, entre el AC y la fase de comprensión del problema en los discentes evaluados. El coeficiente de correlación de Spearman obtenido es 0,243, lo que indica una asociación positiva débil entre ambas variables. Además, el valor de significancia de 0,014, al ser menor a 0,05, permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Esto sugiere que el aprendizaje

colaborativo influye en la capacidad de los discentes para comprender los problemas matemáticos, aunque con una intensidad moderada.

Hipótesis Específica 2

Se formulan las siguientes hipótesis nula y alternativa para la prueba de hipótesis específica 2:

Ho: El AC no se relaciona significativamente con la fase de diseño de una estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Ha: El AC se relaciona significativamente con la fase de diseño de una estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Tabla 11

Prueba de hipótesis específica 2

		Aprendizaje Colaborativo	
Rho de Spearman	Diseño de una estrategia	Coef. De correlación	0,312*
		Sig. (bilateral)	0,002
		N	101

Nota. *Es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Los resultados presentados en la Tabla 11 indican una relación positiva moderada entre el AC y la fase de diseño de una estrategia en la RPM. El coeficiente de correlación de Spearman es de 0,312, lo que sugiere una asociación moderada entre ambas variables.

Asimismo, el valor de significancia de 0,002, al ser menor a 0,01, permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, confirmando que el AC influye significativamente en la capacidad de los discentes para diseñar estrategias de solución en problemas matemáticos.

Hipótesis Específica 3

Se formulan las siguientes hipótesis nula y alternativa para la prueba de hipótesis específica 3:

Ho: El AC no se relaciona significativamente con la fase de aplicación de la estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Ha: El AC se relaciona significativamente con la fase de aplicación de la estrategia en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Tabla 12

Prueba de hipótesis específica 3

		Aprendizaje Colaborativo	
		Coef. De correlación	0,327*
Rho de Spearman	Aplicación de la estrategia	Sig. (bilateral)	0,001
		N	101

Nota. *Es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Los hallazgos reflejados en la Tabla 12 evidencian una relación positiva moderada entre el AC y la fase de aplicación de la estrategia en la resolución de problemas matemáticos. Con un coeficiente de correlación de Spearman de 0,327, se observa que a medida que se fomenta el AC, los discentes mejoran en la ejecución de estrategias previamente diseñadas para resolver problemas matemáticos. Asimismo, el valor de significancia de 0,001, al ser inferior a 0,01, confirma que la relación es estadísticamente significativa, lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

Hipótesis Específica 4

Se formulan las siguientes hipótesis nula y alternativa para la prueba de hipótesis específica 4:

Ho: El AC no se relaciona significativamente con la fase de mirada retrospectiva en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Ha: El AC se relaciona significativamente con la fase de mirada retrospectiva en discentes de segundo grado del nivel secundaria de un colegio privado, Los Olivos, 2024.

Tabla 13

Prueba de hipótesis específica 4

		Aprendizaje Colaborativo	
Rho de Spearman	Mirada retrospectiva	Coef. De correlación	0,211*
		Sig. (bilateral)	0,034
		N	101

Nota. *Es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

Los resultados obtenidos en la Tabla 13 revelan una correlación positiva baja entre el AC y la fase de mirada retrospectiva en la resolución de problemas matemáticos. El coeficiente de correlación de Spearman de 0,211 indica que, aunque existe una relación entre ambas variables, su magnitud es débil. Sin embargo, el valor de significancia de 0,034, al ser inferior a 0,05, demuestra que la relación es estadísticamente significativa, lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Estos hallazgos sugieren que el AC contribuye, aunque en menor medida, al desarrollo de la capacidad de reflexión y autoevaluación en la resolución de problemas matemáticos.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

El análisis inferencial de la investigación reveló una correlación positiva moderada entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos, con un coeficiente de correlación de Spearman de 0,367 y una significancia de 0,000. A nivel de dimensiones, la fase de aplicación de la estrategia presentó la relación más fuerte ($r = 0,327$; $p = 0,001$), seguida por el diseño de la estrategia ($r = 0,312$; $p = 0,002$). La mirada retrospectiva, aunque mostró una relación más baja ($r = 0,211$; $p = 0,034$), también resultó significativa. Estos hallazgos reflejan que los estudiantes que trabajan en entornos colaborativos desarrollan una mejor capacidad para aplicar y estructurar estrategias de solución matemática, lo que se alinea con diversas teorías del aprendizaje y estudios previos.

Estos resultados guardan similitud con el estudio de Castilla y Chávez (2023), quienes encontraron una correlación de 0,458 entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en secundaria, validando que el trabajo en equipo potencia la autonomía y la eficacia en la resolución matemática. Sin embargo, Trejo y Mauricio (2023) reportaron una relación aún más alta ($r = 0,709$; $p < 0,000$), lo que sugiere que la metodología utilizada, el nivel de los estudiantes y el contexto pueden influir en la magnitud del impacto del aprendizaje colaborativo. La presente investigación confirma que esta relación es significativa, aunque con una intensidad moderada.

Desde la perspectiva de la teoría del aprendizaje social de Bandura, Nuñez (2022) resalta que los estudiantes no solo aprenden mediante instrucción directa, sino también a través de la observación y la interacción con sus compañeros. Este principio se refleja en los resultados obtenidos, ya que los estudiantes que trabajaron en equipos colaborativos

mostraron mejores desempeños en la aplicación de estrategias matemáticas. Además, Morinigo y Fenner (2021) enfatizan la importancia de la autorregulación en los procesos de aprendizaje, aspecto que se evidencia en la fase de mirada retrospectiva, donde los estudiantes con mayor exposición al aprendizaje colaborativo tendieron a evaluar y corregir mejor sus procedimientos.

En el ámbito internacional, el estudio de León y Sánchez (2023) en Ecuador identificó que el 63 % de los estudiantes percibía que el aprendizaje colaborativo fortalecía su autonomía, un aspecto clave en la resolución de problemas matemáticos. De manera similar, Vacca (2020) encontró que los estudiantes que participaron en metodologías de aula invertida y trabajo colaborativo mejoraron sus calificaciones en matemáticas de 3,2 a 4,5 en una escala de 5 puntos, lo que evidencia que esta estrategia favorece el rendimiento académico. Los resultados de la presente investigación refuerzan estos hallazgos al demostrar que los estudiantes con niveles más altos de aprendizaje colaborativo alcanzaron un mayor desempeño en la resolución de problemas.

El modelo heurístico de Polya (Valverde et al., 2022) proporciona un marco teórico esencial para interpretar estos resultados. Según este enfoque, la resolución de problemas se desarrolla en cuatro fases: comprensión, diseño, aplicación y revisión. La correlación más alta en la fase de aplicación ($r = 0,327$) sugiere que los estudiantes que trabajan en un entorno colaborativo logran una ejecución más precisa de los procedimientos matemáticos, lo que valida la importancia de la interacción con sus compañeros para afianzar estrategias de solución. Asimismo, Schoenfeld (Oviedo et al., 2024) subraya que la metacognición y el control de las estrategias influyen directamente en el desempeño matemático, lo que coincide

con el hallazgo de que la mirada retrospectiva, aunque con una relación menor, sigue siendo significativa.

A nivel de dimensiones específicas, la fase de diseño de la estrategia obtuvo una correlación de 0,312, lo que refuerza la idea de que la planificación previa es crucial para el éxito en la resolución de problemas matemáticos. Este resultado está alineado con el estudio de Rivas (2022), quien identificó una correlación de 0,716 entre el trabajo colaborativo y la capacidad de estructurar estrategias para resolver problemas aritméticos. Además, la investigación de Ricce (2021) encontró que el 65,2 % de los estudiantes trabajaba de manera colaborativa casi siempre, lo que se tradujo en un mejor desempeño en la aplicación de la estrategia de resolución de problemas de Polya.

El enfoque del MINEDU (2016) sobre la enseñanza de las matemáticas también respaldó estos hallazgos, ya que enfatiza que el aprendizaje debe partir de problemas situados en contextos significativos y que la resolución de problemas es clave para desarrollar competencias matemáticas. En este sentido, la investigación demostró que el aprendizaje colaborativo es un medio eficaz para fortalecer estas competencias, ya que promueve la reflexión, el intercambio de ideas y el análisis conjunto de estrategias, elementos que coinciden con las dimensiones planteadas por Johnson y Johnson (1994) en la estructuración del aprendizaje colaborativo.

El impacto del aprendizaje colaborativo en la fase de mirada retrospectiva ($r = 0,211$) concuerda con la teoría de la metacognición de Schoenfeld, que destaca la importancia de la autorregulación y la reflexión en el proceso de aprendizaje. Aunque esta relación fue la más baja, sigue siendo significativa, lo que indica que los estudiantes que trabajan en grupos

colaborativos están más predispuestos a revisar y mejorar sus soluciones. Este hallazgo se relaciona con el estudio de De la Cruz (2020), quien evidenció que el aprendizaje colaborativo favorece el pensamiento crítico y la autorregulación matemática, mejorando el rendimiento en la resolución de problemas geométricos.

Por otro lado, el estudio de Cano y Guerra (2019) respaldó la relevancia de fomentar la interdependencia positiva y la responsabilidad individual en el trabajo colaborativo, pues encontraron un coeficiente de correlación de 0,795 entre ambas variables. Esto implica que, cuando los estudiantes asumen un rol activo dentro del grupo y son responsables de su aprendizaje, su desempeño en la resolución de problemas mejora considerablemente. Este aspecto se refleja en la presente investigación, ya que las dimensiones con mayor correlación fueron aquellas que implican una ejecución estructurada de estrategias, lo que sugiere que el aprendizaje colaborativo fortalece la toma de decisiones dentro del proceso matemático.

Asimismo, la teoría de Guzmán (Hernández, 2017) enfatizó la importancia del pensamiento intuitivo en la resolución de problemas, destacando que los estudiantes no solo deben seguir métodos preestablecidos, sino también explorar y probar distintas vías de solución. En este sentido, la fase de diseño de la estrategia cobra gran relevancia en la investigación, pues aquellos estudiantes que participaron en un entorno colaborativo fueron capaces de plantear soluciones más estructuradas y adaptativas, lo que reafirma la influencia del aprendizaje compartido en la flexibilidad cognitiva de los alumnos.

En la misma línea, el estudio de Pérez y Soto (2019) en Colombia resaltó que el aprendizaje colaborativo no solo mejora el rendimiento matemático, sino que también fomenta habilidades interpersonales esenciales para la vida académica y profesional. Los

hallazgos de esta investigación confirman que los estudiantes que participaron en dinámicas colaborativas demostraron mayor capacidad de análisis y organización en la resolución de problemas, lo que sugiere que este enfoque educativo tiene un impacto positivo más allá del aula, promoviendo competencias clave para el desarrollo integral de los estudiantes.

En síntesis, los resultados de esta investigación refuerzan la evidencia previa sobre el impacto positivo del aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos. Aunque las correlaciones obtenidas no son tan altas como en algunos estudios previos, se confirma que esta metodología potencia habilidades fundamentales en los estudiantes, especialmente en la aplicación y planificación de estrategias matemáticas. Estos hallazgos sugieren que fortalecer la colaboración en el aula puede ser una vía efectiva para mejorar el desempeño en matemáticas y consolidar un aprendizaje más profundo y significativo.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Primera conclusión

Se determinó que existe una relación significativa y positiva entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada en Los Olivos. El coeficiente de correlación de Spearman obtenido fue 0,367 ($p < 0,01$), lo que indica una asociación positiva baja entre ambas variables. Dado que el valor de significancia fue menor a 0,05, se valida la hipótesis general.

Segunda conclusión

Se estableció que el aprendizaje colaborativo tiene una relación significativa con la fase de comprensión del problema. El coeficiente de correlación de Spearman fue 0,243 ($p < 0,05$), lo que muestra una asociación positiva baja entre estas variables. Debido a que el nivel de significancia fue inferior a 0,05, se da por válida la hipótesis específica 1.

Tercera conclusión

Se identificó que el aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de diseño de una estrategia en la resolución de problemas matemáticos. El coeficiente de correlación de Spearman obtenido fue 0,312 ($p < 0,01$), indicando una asociación positiva moderada. El valor de significancia de 0,002 confirmó que la relación es estadísticamente significativa, lo que permitió afirmar la hipótesis específica 2.

Cuarta conclusión

Se determinó que existe una relación significativa entre el aprendizaje colaborativo y la fase de aplicación de la estrategia en la resolución de problemas matemáticos. El coeficiente de correlación de Spearman fue 0,327 ($p < 0,01$), lo que representa una asociación positiva moderada. El valor de significancia obtenido fue 0,001, lo que permitió calificar la hipótesis específica 3 como verdadera.

Quinta conclusión

Se estableció que el aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de mirada retrospectiva en la resolución de problemas matemáticos. El coeficiente de correlación de Spearman fue 0,211 ($p < 0,05$), indicando una asociación positiva baja. El nivel de significancia de 0,034 confirmó que la relación es estadísticamente significativa, lo que permitió aceptar la hipótesis específica 4.

Recomendaciones

Se recomienda a los maestros de matemática implementar estrategias de aprendizaje colaborativo en sus sesiones de enseñanza, considerando su relación significativa con la resolución de problemas matemáticos. Dado que se ha identificado una asociación positiva en cada fase del proceso de resolución de problemas, es importante promover dinámicas de trabajo en equipo que permitan a los estudiantes fortalecer sus habilidades de comprensión, diseño, aplicación y reflexión sobre las estrategias utilizadas.

Se recomienda a los directivos de las instituciones educativas fomentar un enfoque pedagógico basado en el aprendizaje colaborativo dentro del área de matemática. Esto puede lograrse mediante la capacitación docente, la asignación de espacios adecuados para el trabajo grupal y la promoción de metodologías activas que favorezcan la participación de los estudiantes. La implementación de estas estrategias puede contribuir a mejorar el desempeño en la resolución de problemas matemáticos y fortalecer las habilidades de análisis y razonamiento lógico.

Se recomienda a los futuros investigadores continuar explorando la relación entre el aprendizaje colaborativo y otras habilidades matemáticas en diferentes niveles educativos. Es importante ampliar la investigación a diversos contextos y poblaciones para identificar patrones de impacto más amplios y profundizar en los mecanismos que potencian el desarrollo de competencias matemáticas a través del trabajo en equipo. Además, futuras investigaciones podrían abordar variables intervinientes que influyan en la efectividad del aprendizaje colaborativo.

Se recomienda a los estudiantes de la carrera de educación secundaria en la especialidad de matemática, futuros maestros, incorporar el aprendizaje colaborativo dentro de sus planes de enseñanza, reconociendo su importancia en el desarrollo del pensamiento matemático. Es fundamental que, desde su formación, se familiaricen con estrategias que promuevan la interacción entre los estudiantes, el análisis conjunto de problemas y la construcción de soluciones colectivas, fortaleciendo así el desarrollo de habilidades matemáticas en sus futuras aulas.

Se recomienda a las familias fomentar en casa el desarrollo de habilidades colaborativas que complementen el aprendizaje matemático de los estudiantes. La participación en actividades cotidianas que requieran resolución de problemas, como juegos de estrategia o ejercicios de lógica, puede contribuir a reforzar la autonomía y el pensamiento crítico. Asimismo, brindar apoyo y motivación durante el proceso de aprendizaje fortalece la confianza de los estudiantes en la aplicación de estrategias matemáticas en distintos contextos.

Referencias

- Acosta, S. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. *Revista Honoris Causa*, 15(2), 62–83.
<https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/303>
- Aguilar, J. (2021). *Estadística descriptiva, regresión y probabilidad con aplicaciones*. Ediciones de la U. <https://acortar.link/0dUAK2>
- Albarracín, L., Badillo, E., Giménez, J., Vanegas, Y. & Viella, X. (2018). *Aprender a enseñar matemáticas en la educación primaria*. Editorial Síntesis.
<https://hdl.handle.net/20.500.12365/17767>
- Barrera, F., Reyes, A., Campos, M., & Rodríguez, C. (2021). Resolución de problemas en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 9(Especial), 10-17.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial.7051>
- Basantes, A. B., & Santiesteban, I. (2019). Aprendizaje cooperativo, estudio diagnóstico desde la perspectiva de los docentes. *Conrado*, 15(67), 200-204.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000200200&script=sci_arttext
- Beltrán-Pellicer, P., & Martínez-Juste, S. (2021). Enseñar a través de la resolución de problemas. *Suma*, 98, 11-21. <https://tierradenumeros.com/publication/202112-suma-atraves-rp/202112-suma-atraves-rp.pdf>

Bryman, A. (2021). *Social Research Methods (6th ed.)*. Oxford University Press.
https://books.google.com.pe/books/about/Bryman_s_Social_Research_Methods.html?id=QJg5EAAAQBAJ&redir_esc=y

Calle, G. & Agudelo, I. (2021). Características didácticas de un ambiente de aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas con tecnología en la educación media. *Plumilla Educativa*, 27(1), 15-38.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7911725>

Cano, J. & Guerra, R. (2019). *Trabajo colaborativo y resolución de problemas en el área de matemática de los estudiantes del cuarto ciclo de la I.E. Ramón Castilla*. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional UCV.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/45326>

Castilla, L., & Chávez, M. (2023). *El aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto ciclo de secundaria de la Institución Educativa Mater Cristhie* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19398>

Cisneros, A., Guevara, A., Urdánigo, J. & Garcés, J. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. *Dominio De Las Ciencias*, 8(1), 1165–1185.
<https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.)*. SAGE Publications.
https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf

- Damian, A. I. (2019). *Aprendizaje colaborativo y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes, Institución Educativa N° 163, Lima Este*. 2019. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39135>
- Damian, D., Benites, B. & Camizan, H. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(8), 31-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8179007>
- De la Cruz, O. (2020). *Influencia de un módulo de aprendizaje colaborativo en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de tercer año de secundaria* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional UNE. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/6167>
- Delgado Rebolledo, R., Zakaryan, D., & Alfaro Carvajal, C. (2022). El conocimiento de la práctica matemática. *El conocimiento de la práctica matemática*, 57-69. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5292428>
- Dihigo, J. G. (2021). *Metodología de la investigación para administradores*. Ediciones de la U. <https://edicionesdelau.com/producto/metodologia-de-la-investigacion-para-administradores/>

- Duarte, L. C., Ricardo, N., & Santos, L. (2018). Dominio afectivo de los estudiantes de educación media hacia las matemáticas. *Revista Perspectivas*, 3(2), 60-71.
<https://doi.org/10.22463/25909215.1589>
- Farfán, J., Rommel, L., Carreal, C., Quiñones, K. G., & Farfán, D. (2022). Aprendizaje colaborativo en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 5335-5357.
https://doi.org/10.37811/cl_rem.v6i5.3505
- Flick, U. (2019). *Introducción a la investigación cualitativa (6.ª ed.)*. Ediciones Morata.
<https://es.slideshare.net/slideshow/introduccion-a-la-investigacion-cualitativa-251133744/251133744>
- Gaita, C., Gonzales, C., Ugarte, F. J., & Wilhelmi, M. R. (2022). *Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio: desarrollo didáctico de la competencia*.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/199458>
- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Hernández, A., Silva, L., Villacis, J. & Vallejo, J. (2017). El método de Miguel de Guzmán aplicado en el desarrollo de habilidades de razonamiento numérico y abstracto para el examen nacional (ENES). *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (julio 2017). En línea. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/07/metodo-miguelguzman.zip>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2022). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.).

McGraw-Hill. <https://acortar.link/yfrQ2>

Johnson, D. & Johnson, R. (1994). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós.

<https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15->

[JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf)

Klinger, R. (2024). *Muestreo estadístico: métodos básicos*. Universidad del Valle.

<https://acortar.link/YCyscJ>

León, M. & Sánchez, J. (2023). Aprendizaje colaborativo en el aula de Matemáticas:

Collaborative Learning in the Mathematics Classroom. *LATAM Revista*

Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(3), 1250-1261.

<https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1147>

Martínez, O. (2021). El afecto en la resolución de problemas de Matemática. *RECIE. Revista*

Caribeña de Investigación Educativa, 5(1), 86-100.

<https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100>

Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R.

(2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*.

Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi

Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

MINEDU (2024a). *Resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje ENLA*

2023. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosenla2023/>

- MINEDU (2024b). *Resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje ENLA 2023 Región Lima*. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2024/05/PPTRegional_ENLA2023_Lima-Metropolitana.pdf
- MINEDU. (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. BNP. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Morinigo, C., & Fenner, I. (2021). Teorías del aprendizaje. *Minerva Magazine of Science*, 9(2), 1-36. <https://acortar.link/m9Mcwd>
- Núñez, A. (2022). Teoría del aprendizaje desde las perspectivas de Albert Bandura y Burrhus Frederic Skinner: vinculación con aprendizaje organizacional de Peter Senge. *UCE Ciencia. Revista de postgrado*, 10(3). <https://uceciencia.edu.do/index.php/OJS/article/view/295>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. & Romero, H. (2019). *Metodología de la Investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis. (5a ed.)*. Ediciones de la U. <https://books.google.com.pe/books?id=KzSjDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html.

Oliveros, D., Martinez, L. & Barrios, A. (2021). Método de Pólya: Una alternativa en la resolución de problemas matemáticos. *Ciencia e Ingeniería: Revista de investigación interdisciplinar en biodiversidad y desarrollo sostenible, ciencia, tecnología e innovación y procesos productivos industriales*, 8(2), 2.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8742480>

Oña Cueva, L. E. (2021). *El trabajo colaborativo para la enseñanza de las operaciones básicas en la matemática* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

<http://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/2412>

Oviedo, A., Vivanco, C., León, F., Tocto, M. & Mogrovejo, J. (2024). Métodos Aplicados en la Enseñanza de Matemática para Resolver Problemas en Educación General Básica Superior. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(3), 838–856.

<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.454>

Palacios-Núñez, M., Deroncele-Acosta, A., & Cruz, F. F. G. (2022). Aprendizaje colaborativo en línea: factores de éxito para su efectividad. *Revista Conhecimento Online*, 2, 158-179. <https://doi.org/10.25112/rco.v2.2925>

Peña Ruz, M. (2023). Dimensiones del aprendizaje colaborativo docente en Comunidades Profesionales de Aprendizaje en Chile. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 14(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2023.14.1.3280>

- Pérez, Y., & Soto, N. R. (2019). *Estrategias pedagógicas apoyadas en el trabajo colaborativo y las TIC para el aprendizaje de las matemáticas en los grados primero y cuarto de la I.E.D. Francisco Julián Olaya sede B*. [Tesis de maestría, Universidad de los Andes, Colombia]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/1992/34132>
- Pinos, K., García, D., Cárdenas, N. & Erazo, J. (2020). Aprendizaje Colaborativo como estrategia para fomentar la convivencia armónica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 635-653.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610743>
- Pólya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press. <https://archive.org/details/polya-how-to-solve-it/page/n1/mode/2up>
- Pujolàs, P. (2010). *Aprendemos juntos alumnos diferentes: Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Octaedro. <https://justificaturespuesta.com/wp-content/uploads/2017/01/Aprender-juntos-alumnos-diferentes.-Muestra-gratis.pdf>
- Ricce, C. R. (2021). *El aprendizaje colaborativo para la resolución de problemas de forma movimiento y localización en el área de matemática*. [Tesis doctoral, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional UCV.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/79721>
- Ricce, C., Díaz, B. & Lopez, O. (2022). El aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas: revisión sistemática. *Acción y Reflexión Educativa*, (47).
<https://portal.amelica.org/ameli/journal/226/2263186001/html/>

- Rivas, E. (2022). *Trabajo colaborativo en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primero de secundaria de una institución educativa, Piura, 2022*. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/100196>
- Sanchez, L. & Valverde, Y. (2022). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Revista Unimar*, 38(2), 113-141. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8083729>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas*. MEC, La enseñanza de la matemática a debate, 25-30. <https://goo.su/jPBi>
- Solorzano, H. (2021). Aprendizaje colaborativo en los entornos virtuales. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(11), 46-70. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219363>
- Soto Ortiz, J. L., Torres Gastelu, C. A., & Morales Velázquez, C. (2023). Exploración de las dimensiones de la colaboración en línea en la universidad. *Apertura*, 5(2), 30-43. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830444004>
- Torres, J. (2020). *Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach*. <https://acortar.link/ihHY43>
- Trejo, C. & Mauricio, L. (2023). *El Aprendizaje Colaborativo Y La Resolución De Problemas Matemáticos En Estudiantes De Secundaria De Una Institución Educativa De Tocache, 2023*. 2023. [Tesis de grado, Universidad Católica de Trujillo]

Benedicto XVI]. Repositorio institucional UCT.

<http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/4121>

UNESCO (2024). *PISA 2022: el panorama de los países de América Latina y el Caribe*.

Fértil provincia SpA. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390611>

Untiveros, L. (2018). *Influencia del enfoque colaborativo en resolución de problemas sobre el aprendizaje del análisis matemático Universidad Peruana Los Andes*. [Tesis de maestría, Universidad Los Andes]. Repositorio institucional.

<https://hdl.handle.net/20.500.12848/1473>

Vacca, E. (2020). *Impacto del aula invertida y el trabajo colaborativo en el aprendizaje de las operaciones con polinomios en estudiantes de grado octavo en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3440>

Valdivieso, L. (2020). *Notas de Técnicas de Muestreo*. PUCP Departamento de Ciencias.

<http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/174383>

Valverde, Y., Valverde, O. & Vallejo, S. (2022). El Método Polya como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos (RPM). *Revista Científica Ecociencia*, 9(5), 105–130. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.95.717>

Vargas, K., Yana, M., Perez, K., Chura, W., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363-379. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.009>

Vila, A., & Callejo, M. L. (2023). *Matemáticas para aprender a pensar: el papel de las creencias en la resolución de problemas* (Vol. 100). Narcea Ediciones.

<https://acortar.link/40EBRJ>

Villagomez, A., Bonilla, L., Bonilla, G. & Torres, T. (2023). El aprendizaje social de Albert Bandura como estrategia de enseñanza de educación para la ciudadanía. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(5), 1286-1307.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9335841>

Anexos

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	VARIABLES E INDICADORES			
PROBLEMA GENERAL: ¿Qué relación existe entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024? PROBLEMAS ESPECÍFICOS: ¿Qué relación existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Comprensión del problema en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024? ¿Qué relación existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Diseño de una estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024? ¿Qué relación existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Aplicación de la estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024? ¿Qué relación existe entre el aprendizaje colaborativo y la fase Mirada retrospectiva en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024?	OBJETIVO GENERAL: Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Comprensión del problema en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Diseño de una estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Aplicación de la estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. Determinar la relación entre el aprendizaje colaborativo y la fase Mirada retrospectiva en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.	HIPÓTESIS GENERAL: El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de comprensión del problema en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de diseño de una estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de aplicación de la estrategia en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024. El aprendizaje colaborativo se relaciona significativamente con la fase de mirada retrospectiva en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada, Los Olivos, 2024.	- Enfoque: Cuantitativo - Tipo de investigación: Básica - Nivel: Descriptivo correlacional - Diseño: No experimental transversal - Método: Hipotético deductivo - Población: 136 estudiantes - Muestreo: Probabilístico aleatorio - Muestra: 101 estudiantes.	Variable 1: Aprendizaje colaborativo			
				Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles
				Interdependencia positiva	- Impacto de la participación individual en el logro del grupo. - Apoyo y cooperación en la resolución de problemas.	1 al 6	Poco desarrollado [30-70] Medianamente desarrollado [71-110] Altamente desarrollado [111-150]
				Responsabilidad individual	- Cumplimiento de tareas asignadas en el equipo. - Esfuerzo personal para contribuir al trabajo grupal.	7 al 12	
				Interacción promotora	- Explicación de ideas y procedimientos a los compañeros. - Participación en discusiones grupales sobre estrategias matemáticas.	13 al 18	
				Habilidades interpersonales	- Escucha y valoración de ideas dentro del grupo. - Manejo de desacuerdos en la toma de decisiones.	19 al 24	
				Procesamiento grupal	- Reflexión sobre la efectividad de las estrategias utilizadas. - Identificación de fortalezas y aspectos a mejorar en el grupo.	25 al 30	
				Variable 2: Resolución de problemas matemáticos			
				Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles
				Comprensión del problema	- Identifica los datos clave y la información relevante. - Comprende la relación entre los datos y la pregunta del problema. - Interpreta correctamente el enunciado.	1, 2, 3	Inicio [0-7] Proceso [8-14] Logrado [15-20]
				Diseño de una estrategia	- Selecciona un procedimiento adecuado. - Planifica los pasos de la solución.	4, 5	
				Aplicación de la estrategia	- Ejecuta los procedimientos de forma ordenada. - Realiza cálculos precisos. - Mantiene la coherencia en su desarrollo.	6, 7, 8	
				Mirada retrospectiva	- Verifica si su respuesta es coherente. - Justifica su solución.	9, 10	

ANEXO 2: Instrumentos

CUESTIONARIO SOBRE APRENDIZAJE COLABORATIVO

Estimado(a) estudiante, el presente cuestionario tiene como propósito recopilar información sobre el aprendizaje colaborativo y su relación con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa privada en Los Olivos. Se le solicita marcar con un aspa (X) en el recuadro correspondiente a su respuesta. Esta encuesta es anónima, y los datos serán analizados con absoluta confidencialidad, por lo que se le pide responder con sinceridad.

Cuadro de equivalencias para la apreciación:

1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni en acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo
----------------------------------	-----------------------	--	-----------------	-------------------------------

VARIABLE: ACTITUDES HACIA LA MATEMÁTICA		APRECIACIÓN				
Interdependencia positiva		1	2	3	4	5
1	Mi participación en el grupo ayuda a que todos aprendamos mejor.					
2	Siento que mi esfuerzo es importante para que el equipo logre resolver los problemas matemáticos.					
3	Cuando ayudo a mis compañeros, el grupo logra mejores resultados.					
4	En mi grupo, nos apoyamos cuando alguien tiene dificultades en matemáticas.					
5	Mis compañeros y yo compartimos estrategias para resolver problemas matemáticos.					
6	Si un compañero tiene dudas, intento ayudarlo a entender el problema.					
Responsabilidad individual		1	2	3	4	5
7	Cumplo con las tareas que me asignan dentro del grupo.					

8	Me esfuerzo por aportar al trabajo en equipo.					
9	Siempre termino mis actividades antes de compartirlas con mi grupo.					
10	Me preparo antes de trabajar con mi grupo en matemáticas.					
11	Intento comprender bien el problema antes de discutirlo con mis compañeros.					
12	Me esfuerzo por explicar bien mis ideas cuando participo en el equipo.					
Interacción promotora		1	2	3	4	5
13	Explico mis ideas y procedimientos a mis compañeros en el grupo.					
14	Me gusta compartir lo que sé para que todos podamos aprender mejor.					
15	Cuando explico un problema matemático, mis compañeros me entienden mejor.					
16	Participo activamente en la discusión de estrategias matemáticas en mi grupo.					
17	Me gusta comparar mis ideas con las de mis compañeros para resolver problemas.					
18	Escucho con atención cuando mis compañeros explican su estrategia para resolver un problema.					
Habilidades interpersonales		1	2	3	4	5
19	Escucho las ideas de mis compañeros con atención y respeto.					
20	Valoro los aportes de mis compañeros en la resolución de problemas matemáticos.					
21	Me gusta aprender de las estrategias que mis compañeros proponen.					
22	Cuando hay un desacuerdo en el grupo, buscamos juntos una solución.					

23	Respeto las opiniones de mis compañeros, aunque sean diferentes a las mías.					
24	Si no estoy de acuerdo con una estrategia, expreso mi opinión de manera respetuosa.					
Procesamiento grupal		1	2	3	4	5
25	En mi grupo analizamos si la estrategia usada fue la mejor.					
26	Después de resolver un problema, discutimos cómo podríamos mejorar nuestra estrategia.					
27	Me gusta reflexionar sobre cómo trabajamos en equipo para mejorar en matemáticas.					
28	En mi equipo reconocemos nuestras fortalezas y debilidades al resolver problemas.					
29	Analizamos qué hicimos bien y qué podemos mejorar en el trabajo grupal.					
30	Me esfuerzo por mejorar mi forma de colaborar en matemáticas después de cada actividad en equipo.					

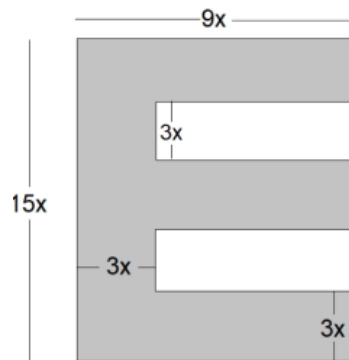
Gracias por tu participación y disposición.

EVALUACIÓN ESCRITA SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Apellidos y nombres: _____

Problema 1

En una hoja de papel, **Andrea y Luis**, estudiantes de 2do grado de secundaria, crean la letra E como parte de un proyecto escolar destinado a diseñar un cartel. La hoja tiene las dimensiones especificadas en la figura (en centímetros), y la letra cuenta con un grosor constante de **3x cm**. Para completar el diseño, Andrea y Luis decoran la letra rellenando su interior y trazando los bordes con un marcador dorado.



- Calcula el perímetro de la hoja para ayudar a Andrea.
- ¿Cuál es el perímetro total de la letra E?
- Determina cuántos centímetros cuadrados del papel ocupa la letra E.
- Calcula cuántos centímetros cuadrados del papel quedaron sin usar.

Posteriormente, su profesor les solicita duplicar las dimensiones de la letra (largo, ancho y grosor). Luis y Andrea afirman que, al duplicar estas dimensiones, tanto el área como el perímetro de la letra también se duplicarán. ¿Estás de acuerdo con esta afirmación? Explica y justifica tu respuesta.

Comprensión del problema

1. ¿Cuáles son las dimensiones del papel y el grosor de la letra E? Escribe todos los datos relevantes del problema.

2. Explica cómo las dimensiones del papel y el grosor de la letra E afectan el cálculo del área y el perímetro.

3. Redacta con tus propias palabras qué te pide resolver el problema completo.

Diseño de una estrategia

4. Describe los pasos que seguirás para calcular el área ocupada por la letra E y el área del papel no utilizado.

5. Elabora un plan detallado para calcular el perímetro de la letra E y el papel, explicando qué fórmulas matemáticas utilizarás.

Aplicación de la estrategia

6. Calcula el área total del papel y el área ocupada por la letra E paso a paso.

7. Determina el perímetro de la letra E y del papel, mostrando todos los pasos de tus cálculos.

8. Asegúrate de que los valores obtenidos en los cálculos sean coherentes con los datos iniciales. ¿Hay algún resultado que necesite ajustes?

Mirada retrospectiva

9. Revisa si los resultados obtenidos son razonables y explican correctamente las dimensiones del problema.

10. Redacta una conclusión explicando si estás de acuerdo con la afirmación de Andrea y Luis sobre la duplicación del área y el perímetro al duplicar las dimensiones de la letra E. Justifica con cálculos.

Gracias por tu participación y disposición.

Rúbrica de evaluación

Dimensión	Indicador	Limitado (0 puntos)	Parcial (1 punto)	Completo (2 puntos)
Comprensión del problema	Identifica los datos clave y la información relevante.	No identifica los datos clave ni diferencia la información relevante de la irrelevante.	Identifica algunos datos clave, pero omite información importante o la confunde.	Identifica con precisión todos los datos clave y la información relevante del problema.
	Comprende la relación entre los datos y la pregunta del problema.	No establece una relación clara entre los datos y lo que se solicita resolver.	Relaciona parcialmente los datos con la pregunta, pero con errores o confusiones.	Comprende de manera adecuada la relación entre los datos y la pregunta del problema.
	Interpreta correctamente el enunciado.	No comprende el enunciado o lo interpreta de manera incorrecta.	Interpreta parcialmente el enunciado, pero con algunas dificultades.	Interpreta correctamente el enunciado sin dificultades.
Diseño de una estrategia	Selecciona un procedimiento adecuado.	No plantea ninguna estrategia o selecciona un procedimiento incorrecto.	Plantea una estrategia, pero no es del todo adecuada o presenta errores.	Plantea una estrategia correcta y acorde con el problema.
	Planifica los pasos de la solución.	No estructura los pasos o lo hace de forma desordenada e incoherente.	Organiza los pasos, pero con imprecisiones o falta de claridad.	Planifica adecuadamente los pasos necesarios para resolver el problema.
Aplicación de la estrategia	Ejecuta los procedimientos de forma ordenada.	Presenta un desarrollo desordenado sin secuencia lógica.	Desarrolla los procedimientos con cierta coherencia, pero con errores de orden.	Organiza correctamente los procedimientos de manera secuencial y clara.
	Realiza cálculos precisos.	Comete errores graves en los cálculos que afectan el resultado final.	Realiza cálculos con algunas imprecisiones o sin verificar su exactitud.	Realiza cálculos precisos y correctamente verificados.
	Mantiene la coherencia en su desarrollo.	Su desarrollo presenta contradicciones o resultados incoherentes.	Su desarrollo es mayormente coherente, aunque con errores en algunos pasos.	Mantiene la coherencia en todos los pasos del desarrollo del problema.
Mirada retrospectiva	Verifica si su respuesta es coherente.	No revisa su respuesta ni verifica si es adecuada al problema.	Revisa su respuesta de manera superficial sin asegurar su coherencia.	Verifica su respuesta y confirma que es coherente con los datos del problema.
	Justifica su solución.	No justifica su respuesta o lo hace de forma incorrecta.	Justifica parcialmente su respuesta, pero con argumentos poco claros.	Justifica correctamente su respuesta con argumentos matemáticos sólidos.

ANEXO 3: Actas de validación por juicio de expertos



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Educación

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres del Informante	Especialidad del evaluador (a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autores del Instrumento
Mg. Luis Miguel Laura Nureña	Especialista en matemática	Universidad Tecnológica del Perú UTP	Cuestionario sobre aprendizaje colaborativo	Julcamoro Quispe, Johan Edson & Cherres Román, Karla Mercedes
Título: “Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024”				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					91%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					91%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					91%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					91%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					91%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					91%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos.					91%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					91%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					91%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					91%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 91%

Lima, 1 de diciembre del 2024	46135756		982079410
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Educación

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres del Informante	Especialidad del evaluador (a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autores del Instrumento
Lic. Kelly Milagros Altez Medina	Docente de matemática	Innova Schools	Cuestionario sobre aprendizaje colaborativo	Julcamoro Quispe, Johan Edson & Cherres Román, Karla Mercedes
Título: "Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%

Lima, 01 de diciembre del 2024	47203674		960762788
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Educación

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres del Informante	Especialidad del evaluador (a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autores del Instrumento
Lic. Alicia Yissely Mendoza Rico	Docente de matemática	Innova Schools	Cuestionario sobre aprendizaje colaborativo	Julcamoro Quispe, Johan Edson & Cherres Román, Karla Mercedes
Título: “Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024”				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					95%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					95%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					95%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					95%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos.					95%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					95%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					95%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%

Lima, 01 de diciembre del 2024	40734528		979074543
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Educación

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres del Informante	Especialidad del evaluador (a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autores del Instrumento
Mg. Luis Miguel Laura Nureña	Especialista en matemática	Universidad Tecnológica del Perú UTP	Prueba escrita sobre resolución de problemas matemáticos	Julcamoro Quispe, Johan Edson & Cherres Román, Karla Mercedes
Título: “Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024”				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%

Lima, 01 de diciembre del 2024	46135756		982079410
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Educación

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres del Informante	Especialidad del evaluador (a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autores del Instrumento
Lic. Kelly Milagros Altez Medina	Docente de matemática	Innova Schools	Prueba escrita sobre resolución de problemas matemáticos	Julcamoro Quispe, Johan Edson & Cherres Román, Karla Mercedes
Título: “Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024”				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos.					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%

Lima, 01 de diciembre del 2024	47203674		960762788
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Educación

Ficha de Validación de Instrumento de Recojo de Información de Juicio de Expertos

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y Nombres del Informante	Especialidad del evaluador (a)	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autores del Instrumento
Lic. Alicia Yissely Mendoza Rico	Docente de matemática	Innova Schools	Prueba escrita sobre resolución de problemas matemáticos	Julcamoro Quispe, Johan Edson & Cherres Román, Karla Mercedes
Título: “Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de segundo año de secundaria de una Institución Educativa Privada, Los Olivos, 2024”				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterio	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.					85%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					85%
4. Organización	Existe una organización lógica en la presentación de los ítems.					85%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y claridad.					85%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85%
7. Consistencia	Basado en aspectos teórico científicos.					85%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					85%
9. Metodología	La técnica de instrumento responde al pronóstico del diagnóstico.					85%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					85%

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Aplicable [X]

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%

Lima, 01 de diciembre del 2024	40734528		979074543
Lugar y Fecha	DNI	Firma del Experto	Teléfono

Anexo 4. Resultados de confiabilidad de instrumentos por alfa de Cronbach

Instrumento

Cuestionario sobre Aprendizaje Colaborativo

Método

ALFA DE CROMBACH

Muestra piloto

10 entrevistados

Fecha

10/12/2024

CÁLCULO DE LA CONFIABILIDAD

Instrumento	Prueba escrita sobre Resolución de problemas matemáticos
Método	ALFA DE CROMBACH
Muestra piloto	10 entrevistados
Fecha	10/12/2024

	ITEMS										
ENCUESTADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMA
E1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2	8
E2	2	1	2	1	2	1	0	1	2	2	14
E3	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2	8
E4	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	14
E5	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2	8
E6	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	9
E7	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	19
E8	0	1	0	1	1	1	0	1	1	2	8
E9	2	2	2	2	2	2	2	1	0	2	17
E10	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	17
VARIANZA	1.000	0.210	0.890	0.160	0.600	0.160	0.400	0.210	0.410	0.000	
SUMATORIA DE VARIANZAS	4.040										
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS	17.960										

Coefficiente de confiabilidad del cuestionario	0.86
Número de ítems del instrumento	10
Sumatoria de las varianzas de los ítems.	4.040
Varianza total del instrumento.	17.960

RANGO	CONFIABILIDAD
0.50 a menos	Inaceptable
0.50 a 0.59	Pobre
0.60 a 0.69	Cuestionable
0.70 a 0.79	Aceptable
0.80 a 0.89	Bueno
0.90 a más	Excelente

Anexo 5. Base de datos variable Aprendizaje Colaborativo

	ITEMS																														VARIABLE 1						BAREMACIÓN VARIABLE 1						
	Interdependencia positiva						Responsabilidad individual						Interacción promotora						Habilidades interpersonales						Procesamiento grupal						Suma	Suma	Suma	Suma	Suma	Suma	D1	D2	D3	D4	D5	AC	
ENCUESTADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	D1	D2	D3	D4	D5	AC	D1	D2	D3	D4	D5	AC	
E1	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	28	29	30	27	27	141	3	3	3	3	3	3	
E2	3	2	1	4	4	4	1	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	1	2	3	1	1	1	4	3	3	1	2	15	16	15	11	14	71	2	2	2	1	2	1
E3	2	2	2	4	5	3	4	4	4	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	3	3	3	1	3	4	2	1	1	18	24	13	15	12	82	2	3	1	2	1	2	
E4	5	4	2	5	5	5	3	3	3	4	4	3	3	3	4	5	4	4	3	2	1	5	5	4	1	3	5	2	3	1	26	20	23	20	15	104	3	2	3	2	2	2	
E5	1	1	1	3	3	3	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	3	11	13	13	6	12	55	1	1	1	1	1	1	
E6	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	4	2	2	1	13	12	12	7	11	55	1	1	1	1	1	1	
E7	3	4	2	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	3	3	2	4	3	2	3	3	4	2	2	3	22	26	28	17	17	110	2	3	3	2	2	2	
E8	3	2	2	4	4	3	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	2	1	2	2	1	2	2	5	3	2	3	18	29	27	10	17	101	2	3	3	1	2	2	
E9	4	3	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	2	4	2	1	1	3	2	4	26	28	29	22	13	118	3	3	3	2	1	3
E10	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	3	2	1	5	3	2	3	25	27	28	25	16	121	3	3	3	3	2	3
E11	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	3	4	3	5	5	2	3	5	3	3	28	28	29	23	21	129	3	3	3	3	2	3	
E12	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	20	24	24	15	17	100	2	3	3	2	2	2	
E13	2	3	2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	2	5	3	5	3	22	29	18	20	23	112	2	3	2	2	3	3	
E14	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	2	1	2	3	2	3	2	2	4	3	2	2	3	4	2	2	3	18	22	13	16	16	85	2	2	1	2	2	2	
E15	2	1	1	3	4	1	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	1	3	12	22	26	24	16	100	1	2	3	3	2	2
E16	4	3	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	3	3	5	5	4	24	24	29	26	25	128	3	3	3	3	3	3
E17	3	4	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	4	3	3	3	2	3	5	3	4	23	30	30	19	20	122	3	3	3	2	2	3	
E18	3	1	1	2	3	1	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	1	3	1	3	1	1	1	3	4	3	1	2	11	17	21	10	14	73	1	2	2	1	2	1
E19	3	5	2	4	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	3	1	4	4	1	1	4	5	3	1	3	21	30	28	15	17	111	2	3	3	2	2	3	
E20	1	1	1	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	4	5	5	2	1	5	14	30	29	6	22	101	2	3	3	1	2	2
E21	3	3	2	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	2	3	4	3	2	3	1	3	4	3	3	19	25	28	17	17	106	2	3	3	2	2	2
E22	3	4	2	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	3	4	1	3	2	4	3	1	3	4	5	3	23	29	25	17	19	113	3	3	3	2	2	3	
E23	2	2	3	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	20	26	28	14	16	104	2	3	3	2	2	2
E24	3	3	2	2	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	2	4	3	1	1	1	3	2	1	2	17	30	30	17	10	104	2	3	3	2	1	2	
E25	3	3	2	1	3	1	2	2	5	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	3	1	3	2	1	1	2	3	2	5	2	13	15	13	13	15	69	1	2	1	1	2	1
E26	3	3	3	5	4	3	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	3	1	3	3	2	3	3	4	3	2	3	21	26	27	15	18	107	2	3	3	2	2	2
E27	2	2	1	3	3	2	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	1	3	2	2	1	1	1	3	3	3	1	3	13	29	28	10	14	94	1	3	3	1	2	2
E28	2	2	2	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	3	2	2	4	2	3	4	1	3	2	2	2	18	26	27	16	14	101	2	3	3	2	2	2	
E29	3	2	3	1	4	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	2	2	1	3	3	1	2	2	3	2	2	15	30	29	12	13	99	2	3	3	1	1	2	
E30	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	1	1	3	1	3	3	1	3	21	24	24	17	14	100	2	3	3	2	2	2	
E31	3	2	1	3	4	4	2	2	2	4	3	4	2	2	2	4	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	1	4	3	1	2	17	17	18	16	14	82	2	2	2	2	2	2
E32	4	4	5	4	5	4	3	3	1	2	1	1	1	1	2	4	3	2	1	3	4	1	4	5	3	1	1	2	2	3	2	26	11	13	20	11	81	3	1	1	2	1	2
E33	5	5	5	5	5	5	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	4	2	2	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	30	15	12	21	20	98	3	2	1	2	2	2
E34	4	5	3	4	5	5	4	3	3	4	4	5	3	2	3	4	4	4	4	5	4	3	4	3	5	3	2	3	5	4	3	26	23	20	24	20	113	3	3	2	3	2	3
E35	4	3	4	5	4	5	2	2	1	5	2	5	5	5	4	4	3	5	2	3	3	5	4	3	3	4	5	4	4	5	3	25	17	23	21	25	111	3	2	3	2	3	3
E36	3	4	3	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	1	4	5	4	4	4	3	3	4	3	3	3	1	5	4	4	3	25	26	21	20	20	112	3	3	2	2	2	3
E37	2	2	2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	4	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	4	2	3	18	21	25	12	14	90	2	2	3	1	2	2	
E38	3	4	3	5	5	4	3	5	2	2	2	2	2	4	2	3	4	2	2	3	2	1	2	3	3	2	2	4	4	2	2												

E51	3	3	3	4	4	3	3	5	2	2	2	2	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	2	3	20	16	19	22	18	95	2	2	2	2	2	2	
E52	5	5	4	5	4	5	3	3	3	4	2	2	3	4	2	3	2	3	5	5	2	5	5	5	3	1	4	3	3	1	28	17	17	27	15	104	3	2	2	3	2	2	
E53	4	5	4	3	5	4	3	2	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	2	4	3	4	2	2	4	3	2	2	25	16	19	17	15	92	3	2	2	2	2	2	
E54	3	2	1	4	5	3	2	3	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	1	2	1	1	1	2	4	3	1	1	18	18	21	11	12	80	2	2	2	1	1	2		
E55	2	3	3	4	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	4	2	3	20	21	18	15	13	87	2	2	2	2	1	2		
E56	4	3	4	4	4	5	3	3	1	2	2	3	3	2	2	4	2	3	4	3	3	4	4	5	3	2	3	4	4	3	24	14	16	23	19	96	3	2	2	3	2	2	
E57	3	3	4	3	3	5	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	5	2	5	5	4	4	3	3	5	21	8	8	17	24	78	2	1	1	2	3	2		
E58	5	4	4	5	5	5	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	5	5	4	4	4	3	1	4	5	5	4	28	13	16	26	22	105	3	1	2	3	2	2		
E59	2	3	3	4	5	5	3	3	2	3	2	2	4	3	2	4	2	3	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	3	22	15	18	21	26	102	2	2	3	2	3	2	
E60	2	2	3	4	5	4	1	3	1	3	3	1	1	3	3	1	1	3	3	5	2	2	2	2	4	2	3	4	3	3	20	12	12	16	19	79	2	1	1	2	2	2	
E61	1	2	2	5	4	3	5	5	4	3	4	2	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	2	2	3	4	2	3	17	23	18	17	17	92	2	3	2	2	2	2		
E62	2	3	3	5	4	3	4	3	3	5	4	4	3	5	4	5	4	3	3	5	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	20	23	24	24	19	110	2	3	3	3	2	2	
E63	3	2	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	2	3	2	3	4	4	4	3	22	30	29	18	21	120	2	3	3	2	2	3	
E64	2	2	2	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	3	2	2	2	2	2	2	30	30	13	14	105	2	3	3	1	2	2		
E65	3	3	4	3	5	4	5	5	5	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	2	3	4	3	3	4	22	23	23	18	20	106	2	3	3	2	2	2	
E66	4	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	24	29	24	21	22	120	3	3	3	2	2	3	
E67	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	5	4	5	4	3	3	3	4	3	5	4	4	28	24	20	24	23	119	3	3	2	3	3	3	
E68	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	3	3	5	5	1	3	5	5	5	3	3	30	29	27	21	24	131	3	3	3	2	3	3	
E69	3	1	2	3	4	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	2	1	2	1	3	1	2	16	28	30	18	10	102	2	3	3	1	2	2	
E70	4	2	4	5	4	2	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	3	4	21	28	26	27	23	125	2	3	3	3	3	3	
E71	3	4	3	5	5	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	23	23	21	20	20	107	3	3	2	2	2	2	
E72	4	5	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	5	4	3	4	3	5	2	25	30	29	23	19	126	3	3	3	3	2	3	
E73	4	4	3	4	3	2	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	5	3	5	4	3	4	4	4	3	5	4	3	20	29	24	24	23	120	2	3	3	3	3	3
E74	2	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	4	2	3	15	24	20	15	16	90	2	3	2	2	2	2	
E75	3	1	1	4	3	3	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	2	3	3	2	1	3	3	2	1	4	2	4	15	29	27	14	16	101	2	3	3	2	2	2	
E76	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	2	3	3	3	2	1	1	1	1	1	7	6	30	14	6	63	1	1	3	2	1	1		
E77	3	2	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	5	4	5	5	3	2	3	4	3	2	3	4	3	4	17	21	26	17	21	102	2	2	3	2	2	2	
E78	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	2	3	3	2	18	16	21	18	16	89	2	2	2	2	2	2	
E79	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	15	16	14	15	16	76	2	2	2	2	2	1	
E80	3	2	1	2	1	1	3	2	1	3	2	3	5	5	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4	1	3	2	1	3	2	3	10	14	29	20	14	87	1	2	3	2	2	2
E81	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	15	17	15	15	17	79	2	2	2	2	2	2	
E82	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	13	15	23	25	24	100	1	2	3	3	3	2	
E83	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	18	21	24	18	21	102	2	2	3	2	2	2
E84	2	1	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	1	3	4	3	4	4	3	4	3	17	22	20	17	22	98	2	2	2	2	2	2	
E85	3	3	3	4	3	2	2	4	3	3	1	4	5	5	4	4	4	5	3	3	3	4	3	2	2	4	3	3	1	4	18	17	27	18	17	97	2	2	3	2	2	2	
E86	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	3	21	26	30	21	26	124	2	3	3	2	3	3
E87	3	5	2	2	2	2	4	2	3	4	3	3	4	4	4	5	4	5	3	5	2	2	2	2	4	2	3	4	3	3	16	19	26	16	19	96	2	2	3	2	2	2	
E88	3	3	3	4	2	2	3	4	2	3	2	3	2	3	2	3	4	3	3	3	4	2	2	3	4	2	3	2	3	17	17	17	17	17	85	2	2	2	2	2	2		
E89	3	2	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	5	5	5	5	4	3	2	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	16	19	29	16	19	99	2	2	3	2	2	2		
E90	4	3	1	5	5	1	3	5	5	5	3	3	5	5	4	4	4	5	4	3	1	5	5	1	3	5	5	5	3	3	19	24	27	19	24	113	2	3	3	2	3	3	
E91	2	1	1	2	1	2	1	2	1	3	1	2	5	5	5	5	5	5	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	9	10	30	16	16	81	1	1	3	2	2	2	
E92	5	4	4	5	5	4	2	5	5	4	3	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	2	5	5	4	3	4	27	23	26	27	23	126	3	3	3	3	3	3	
E93	2	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	4	5	5	3	2	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	3	18	21	22	18	21	100	2	2	2	2	2	2	
E94	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	3	5	5	3	4	5	5	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	3	21	26	27	21	26	121	2	3	3	2	3	3	
E95	3	3	1	2	2	3	3	2	2	4	2	3	5	5	1	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	4	2	3	14	16	23	24	16	93	2	2	3	3	2	2
E96	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	4	4	2	3	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	8	8	18	19	1									

Anexo 6. Base de datos variable Resolución de problemas matemáticos

	ITEMS										VARIABLE 2					BAREMACIÓN VARIABLE 2				
	Comprensión del problema			Diseño de una estrategia		Aplicación de la estrategia			Mirada retrospectiva		Suma D1	Suma D2	Suma D3	Suma D4	RPM	D1	D2	D3	D4	RPM
ENCUESTADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
E1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	6	2	5	4	17	3	2	3	3	3
E2	0	1	2	2	0	2	1	1	2	0	3	2	4	2	11	2	2	2	2	2
E3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	5	2	4	3	14	3	2	2	2	2
E4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2	10	2	2	2	2	2
E5	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	4	1	1	1	1	1
E6	2	1	0	0	1	1	1	2	1	0	3	1	4	1	9	2	1	2	1	2
E7	0	2	1	2	2	2	2	2	1	0	3	4	6	1	14	2	3	3	1	2
E8	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	3	3	2	12	2	2	2	2	2
E9	2	2	2	2	0	2	1	2	0	2	6	2	5	2	15	3	2	3	2	3
E10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	4	6	4	20	3	3	3	3	3
E11	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	5	3	5	4	17	3	2	3	3	3
E12	0	2	2	2	0	1	1	2	2	0	4	2	4	2	12	2	2	2	2	2
E13	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	4	3	5	4	16	2	2	3	3	3
E14	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	3	2	12	3	2	2	2	2
E15	0	0	1	0	1	0	2	2	1	0	1	1	4	1	7	1	1	2	1	1
E16	0	0	1	2	2	1	1	0	2	0	1	4	2	2	9	1	3	1	2	2
E17	1	0	1	1	0	1	2	0	1	1	2	1	3	2	8	1	1	2	2	2
E18	0	2	1	0	1	1	2	0	1	0	3	1	3	1	8	2	1	2	1	2
E19	1	1	1	2	1	0	2	1	2	1	3	3	3	3	12	2	2	2	2	2
E20	0	0	2	1	1	0	2	2	2	1	2	2	4	3	11	1	2	2	2	2
E21	2	2	0	1	1	0	2	2	0	2	4	2	4	2	12	2	2	2	2	2
E22	0	1	2	0	0	2	1	1	2	0	3	0	4	2	9	2	1	2	2	2
E23	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	4	2	4	3	13	2	2	2	2	2
E24	0	1	1	2	1	1	1	1	0	0	2	3	3	0	8	1	2	2	1	2
E25	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	1	2	5	1	1	1	2	1
E26	2	2	0	2	1	1	1	1	1	1	4	3	3	2	12	2	2	2	2	2
E27	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	2	4	1	1	1	2	1
E28	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	4	3	5	3	15	2	2	3	2	3
E29	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	2	4	1	1	1	2	1
E30	0	1	1	0	0	1	2	1	2	2	2	0	4	4	10	1	1	2	3	2
E31	0	1	0	1	0	0	1	1	2	2	1	1	2	4	8	1	1	1	3	2
E32	0	2	2	0	0	1	1	2	2	2	4	0	4	4	12	2	1	2	3	2
E33	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	4	3	5	3	15	2	2	3	2	3
E34	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	5	2	6	4	17	3	2	3	3	3
E35	0	2	1	2	1	0	2	2	1	2	3	3	4	3	13	2	2	2	2	2
E36	0	0	1	2	2	1	1	0	2	2	1	4	2	4	11	1	3	1	3	2
E37	1	0	1	1	0	1	2	0	1	2	2	1	3	3	9	1	1	2	2	2
E38	0	2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	3	5	3	14	2	2	3	2	2
E39	1	1	1	2	1	0	2	1	2	1	3	3	3	3	12	2	2	2	2	2
E40	2	2	0	1	1	0	2	2	0	1	4	2	4	1	11	2	2	2	1	2
E41	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	1	2	5	1	1	1	2	1
E42	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	2	4	1	1	1	2	1
E43	0	1	1	0	1	1	2	1	0	2	2	1	4	2	9	1	1	2	2	2
E44	0	2	0	0	2	1	1	2	2	2	2	2	4	4	12	1	2	2	3	2
E45	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	5	1	1	1	1	1
E46	0	2	1	2	2	2	1	2	1	2	3	4	5	3	15	2	3	3	2	3
E47	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	4	3	5	3	15	2	2	3	2	3
E48	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2	0	2	2	6	1	1	1	2	1
E49	0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2	0	3	3	8	1	1	2	2	2
E50	0	1	0	1	0	0	2	1	2	2	1	1	3	4	9	1	1	2	3	2
E51	2	2	0	1	1	1	1	1	1	2	4	2	3	3	12	2	2	2	2	2
E52	0	1	2	2	0	2	1	1	2	0	3	2	4	2	11	2	2	2	2	2
E53	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	5	2	4	3	14	3	2	2	2	2
E54	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	3	0	6	1	1	2	1	1
E55	0	2	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	2	2	6	1	1	1	2	1
E56	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	4	1	4	1	10	2	1	2	1	2
E57	0	2	1	2	2	2	2	2	1	0	3	4	6	1	14	2	3	3	1	2
E58	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	4	4	4	4	16	2	3	2	3	3
E59	2	2	2	2	0	2	1	2	0	2	6	2	5	2	15	3	2	3	2	3
E60	0	1	1	0	0	1	2	1	2	0	2	0	4	2	8	1	1	2	2	2
E61	0	1	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1	2	2	6	1	1	1	2	1
E62	0	2	2	2	0	1	1	2	2	0	4	2	4	2	12	2	2	2	2	2
E63	1	2	1	2	1	0	2	2	1	1	4	3	4	2	13	2	2	2	2	2
E64	0	2	0	0	2	1	1	2	2	2	2	2	4	4	12	1	2	2	3	2
E65	2	2	0	2	1	1	1	1	1	1	4	3	3	2	12	2	2	2	2	2
E66	0	2	1	2	2	2	1	2	1	2	3	4	5	3	15	2	3	3	2	3
E67	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	4	3	5	3	15	2	2	3	2	3
E68	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	6	2	6	2	16	3	2	3	2	3
E69	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	3	1	1	1	1	1
E70	0	1	0	1	0	0	2	1	2	2	1	1	3	4	9	1	1	2	3	2

E71	0	2	2	0	0	1	1	2	2	2	4	0	4	4	12	2	1	2	3	2
E72	1	2	1	0	1	0	1	2	1	2	4	1	3	3	11	2	1	2	2	2
E73	0	0	0	1	1	0	2	1	1	2	0	2	3	3	8	1	2	2	2	2
E74	0	2	1	2	1	0	2	2	1	1	3	3	4	2	12	2	2	2	2	2
E75	0	0	1	2	2	1	2	0	2	2	1	4	3	4	12	1	3	2	3	2
E76	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	2	3	6	1	1	1	2	1
E77	0	2	1	2	1	1	2	2	2	2	3	3	5	4	15	2	2	3	3	3
E78	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	3	1	1	1	1	1
E79	0	1	0	1	0	0	2	1	2	2	1	1	3	4	9	1	1	2	3	2
E80	0	2	2	0	0	1	1	2	2	2	4	0	4	4	12	2	1	2	3	2
E81	1	1	1	2	1	0	2	1	2	1	3	3	3	3	12	2	2	2	2	2
E82	2	2	0	1	1	0	2	2	0	1	4	2	4	1	11	2	2	2	1	2
E83	0	1	2	0	0	2	2	1	2	1	3	0	5	3	11	2	1	3	2	2
E84	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	5	3	3	2	13	3	2	2	2	2
E85	0	1	1	0	1	1	1	1	0	2	2	1	3	2	8	1	1	2	2	2
E86	0	2	0	0	2	1	2	2	2	2	2	2	5	4	13	1	2	3	3	2
E87	2	2	0	2	1	1	1	2	1	2	4	3	4	3	14	2	2	2	2	2
E88	2	2	0	1	1	1	1	2	2	2	4	2	4	4	14	2	2	2	3	2
E89	0	1	2	2	0	2	1	1	2	0	3	2	4	2	11	2	2	2	2	2
E90	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	5	2	4	3	14	3	2	2	2	2
E91	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	3	0	6	1	1	2	1	1
E92	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	1	2	5	1	1	1	2	1
E93	2	2	0	0	1	1	1	2	1	0	4	1	4	1	10	2	1	2	1	2
E94	0	2	1	2	2	2	2	2	1	0	3	4	6	1	14	2	3	3	1	2
E95	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	3	3	2	12	2	2	2	2	2
E96	2	2	2	2	0	2	1	2	0	2	6	2	5	2	15	3	2	3	2	3
E97	0	1	1	0	0	1	2	1	2	0	2	0	4	2	8	1	1	2	2	2
E98	0	1	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1	2	2	6	1	1	1	2	1
E99	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	2	0	4	1	1	1	1	1
E100	1	2	1	2	1	0	2	2	1	1	4	3	4	2	13	2	2	2	2	2
E101	22	2	2	1	1	2	2	2	2	1	26	2	6	3	37	3	2	3	2	3

Anexo 7. Cálculo de normalidad en SPSS

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Aprendizaje colaborativo	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%
D1 Comprensión del problema	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%
D2 Diseño de una estrategia	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%
D3 Aplicación de la estrategia	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%
D4 Mirada retrospectiva	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%
Resolución de problemas matemáticos	101	100,0%	0	0,0%	101	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje colaborativo	,338	101	,000	,757	101	,000
D1 Comprensión del problema	,256	101	,000	,785	101	,000
D2 Diseño de una estrategia	,277	101	,000	,769	101	,000
D3 Aplicación de la estrategia	,297	101	,000	,789	101	,000
D4 Mirada retrospectiva	,311	101	,000	,777	101	,000
Resolución de problemas matemáticos	,318	101	,000	,768	101	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 8. Cálculo de correlaciones en SPSS

			Correlaciones					
			Aprendizaje colaborativo	D1 Comprensión del problema	D2 Diseño de una estrategia	D3 Aplicación de la estrategia	D4 Mirada retrospectiva	Resolución de problemas matemáticos
Rho de Spearman	Aprendizaje colaborativo	Coefficiente de correlación	1,000	,243*	,312**	,327**	,211*	,367**
		Sig. (bilateral)	.	,014	,002	,001	,034	,000
		N	101	101	101	101	101	101
	D1 Comprensión del problema	Coefficiente de correlación	,243*	1,000	,538**	,639**	,068	,669**
		Sig. (bilateral)	,014	.	,000	,000	,498	,000
		N	101	101	101	101	101	101
	D2 Diseño de una estrategia	Coefficiente de correlación	,312**	,538**	1,000	,533**	,156	,604**
		Sig. (bilateral)	,002	,000	.	,000	,120	,000
		N	101	101	101	101	101	101
	D3 Aplicación de la estrategia	Coefficiente de correlación	,327**	,639**	,533**	1,000	,171	,839**
		Sig. (bilateral)	,001	,000	,000	.	,088	,000
		N	101	101	101	101	101	101
	D4 Mirada retrospectiva	Coefficiente de correlación	,211*	,068	,156	,171	1,000	,396**
		Sig. (bilateral)	,034	,498	,120	,088	.	,000
		N	101	101	101	101	101	101
	Resolución de problemas matemáticos	Coefficiente de correlación	,367**	,669**	,604**	,839**	,396**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	.
		N	101	101	101	101	101	101

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).