



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

TESIS

**SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN
DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICs EN LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE MATEMÁTICA EN PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, TINKE, OCONGATE –
QUISPICANCHI - 2025**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN
MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**

AUTOR:

Br. KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILLCA

ASESOR:

Dr. FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA

ORCID: 0000-0002-3453-6589

CUSCO – PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: "SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA EN PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, TINKE, OCONGATE - QISPICANCHI - 2025"

Presentado por: KIMBERLI JULIETA CICOPA HUILLCA DNI N° 74606460; presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de MAESTRO EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN.

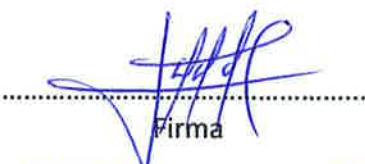
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 25 de Noviembre de 2025



Firma

Post firma... FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA

Nro. de DNI. 23943609

ORCID del Asesor 0000-0002-3453-6589

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 272591527688613?

KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILLCA

SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICs EN LA RESOLUCIÓN DE P...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:527688613

124 páginas

Fecha de entrega

13 nov 2025, 9:55 p.m. GMT-5

21.013 palabras

Fecha de descarga

25 nov 2025, 6:56 a.m. GMT-5

137.081 caracteres

Nombre del archivo

TESIS KIMBERLY 21 OCTUBRE LEVANTAMIENTO OK.pdf

Tamaño del archivo

4.7 MB

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada documento.

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas
- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

7%	 Fuentes de Internet
2%	 Publicaciones
7%	 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO

INFORME DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES A TESIS

Dr. TITO LIVIO PAREDES GORDON, Director (e) de la Escuela de Posgrado, nos dirigimos a usted en condición de integrantes del jurado evaluador de la tesis intitulada **SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICs EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA EN PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, TINKE, OCONGATE - QUISPICANCHI - 2025** de la **BR. KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILCA**. Hacemos de su conocimiento que el (la) sustentante ha cumplido con el levantamiento de las observaciones realizadas por el Jurado el día **NUEVE DE OCTUBRE DE 2025**.

Es todo cuanto informamos a usted fin de que se prosiga con los trámites para el otorgamiento del grado académico de **MAESTRO EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**.

Cusco, 14 de noviembre del 2025.

DR. JORGE ALBERTO SOLIS QUISPE
Primer Replicante

DR. ALEJANDRO CHILE LETONA
Primer Dictaminante

DR. JUAN DE LA CRUZ BEDOYA MENDOZA
Segundo Replicante

MGT. FELIX GONZALO GONZALES SURCO
Segundo Dictaminante

DEDICATORIA

*A mis seres queridos, cuyo respaldo
incondicional y cariño sostienen cada uno de mis pasos,
en los momentos de triunfo y también en los de desafío.*

*A mi familia, pilar fundamental de mi vida, cuya
paciencia y estímulo permanente me inspiran a perseverar
y alcanzar cada una de mis metas*

Kimberli Julieta.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera sincera a los docentes del Programa de Postgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, cuya experiencia y dedicación orientaron mis pasos y enriquecieron significativamente la culminación de esta Maestría.

Mi gratitud también al Dr. Federico Ubaldo Fernández Sutta, por su paciencia, generosidad intelectual y acompañamiento estrecho durante todo el proceso de asesoramiento.

Extiendo un especial reconocimiento a la comunidad educativa de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús de Tinke–Ocongate, cuyos directivos, docentes y padres de familia abrieron sus puertas y ofrecieron con entusiasmo su tiempo para la recolección de datos, haciendo posible el desarrollo de este estudio.

Kimberli Julieta.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCION	xiii

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática	1
Brecha de investigación	3
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Justificación de la investigación	5
a. Justificación teórica	5
b. Justificación metodológica	6
c. Justificación práctica	8
d. Justificación social	9
1.4. Objetivos de la investigación	10
a. Objetivo general	10
b. Objetivos específicos	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Bases teóricas	11
El Liderazgo Escolar como Catalizador de la Innovación Educativa con TIC	11
Políticas Educativas y Compromisos Internacionales: El Marco de Acción Nacional	13
Contexto Específico: La Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús (Tinke, Ocongate)	14
Intersección Crítica: Liderazgo Directivo, TIC y Educación Matemática	15
Sustento Pedagógico: Resolución de Problemas Matemáticos en la Era Digital	17
Gestión directiva orientada a la integración de TIC	19
Definiciones según autores:	19
Clasificación, tipos, importancia y características:	20
Implementación docente de TIC	24
Definiciones según autores:	24
Clasificación:	25
Importancia:	27
Características:	28
Resolución de problemas matemáticos	31
Definiciones según autores:	31
Tipos:	33
Importancia:	34
Características:	35
2.2. Marco Conceptual (Términos Clave)	38
2.3. Dimensiones de las Variables de Estudio	40
2.4. Antecedentes empíricos de la investigación (estado del arte)	42
Antecedentes Internacionales	42
Antecedentes nacionales:	44
Antecedentes locales:	46

	vi
2.5. Hipótesis de trabajo	48
a. Hipótesis de trabajo general	48
b. Hipótesis de trabajo específicas	48
2.6. Identificación de variables e indicadores	49
2.7. Operacionalización de variables	50

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica.....	53
3.2. Tipo y enfoque de investigación	54
3.3. Tipo y diseño de investigación	56
Tipo de investigación	56
Diseño de investigación	57
3.4. Unidad de análisis	58
3.5. Población de estudio	59
3.6. Tamaño de muestra	60
3.7. Técnicas de selección de muestra	62
3.8. Técnicas de recolección de información.....	63
Encuestas estructuradas (escala Likert de 1 a 5)	64
Prueba de desempeño matemático	64
Revisión documental	65
3.9. Técnicas de análisis e integración de evidencias	66
Análisis cualitativo: sistematización de la experiencia	66
Análisis cuantitativo: evidencias empíricas complementarias	67
Integración de resultados (triangulación mixta)	68
Criterios de rigor metodológico	69
3.10 Validez y confiabilidad de los instrumentos	69
Procedimiento para estimar la validez de contenido (V de Aiken)	70

Confiabilidad interna (a de Cronbach)	vii 70
Consideraciones éticas y procedimentales	71
3.11 Criterios de interpretación de los puntajes (baremos)	73
3.12 Baremos específicos por instrumento	73
3.13 Conversión a escala centesimal	74
 CAPÍTULO IV	
 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados	75
Depuración y organización de la base de datos	75
Estadísticos descriptivos globales.....	77
Distribución de frecuencias por dimensión.....	81
Comparación de percepciones entre actores	84
Resultados de la prueba objetiva de desempeño matemático.....	86
Análisis de resultados por variable	88
Figuras comparativas	89
Triangulación cualitativa–cuantitativa.....	91
4.2. Análisis relacional dentro de la experiencia sistematizada	93
4.3. Discusión integradora de resultados	95
Gestión directiva y liderazgo pedagógico	96
Implementación docente de TIC	96
Desempeño matemático y percepciones familiares	97
Coherencia interna de la experiencia sistematizada.....	97
Aprendizajes derivados de la sistematización	98
Síntesis final del capítulo	98
Conclusiones	99
Recomendaciones	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	51
Tabla 2 Juicio de expertos	70
Tabla 3 Resultados globales, calculados a partir de los promedios y desviaciones estándar	78
Tabla 4 Comparación global entre actores	84
Tabla 5 Distribución de niveles de logro (criterio institucional).	87
Tabla 6 Estadísticas descriptivas de las variables principales	88
Tabla 7 Correlaciones de Spearman entre las variables principales de la experiencia .	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke - Ocongate	53
Figura 2 Medias globales con desviaciones estándar (n = 2–5 por escala)	79
Figura 3 Distribución de categorías - Gestión directiva	82
Figura 4 Distribución de categorías - Implementación docente	82
Figura 5 Distribución de categorías - Desempeño matemático percibido	83
Figura 6 Comparación de percepciones normalizadas	85
Figura 7 Histograma de puntajes en la prueba	87
Figura 8 Comparación de índices globales por actor	89
Figura 9 Distribución de categorías por dimensión	90

RESUMEN

La presente investigación es una sistematización de la experiencia de gestión directiva en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús de Tinke (Cusco, 2025), enfocada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para fortalecer la resolución de problemas matemáticos. El objetivo fue reconstruir, analizar y reflexionar sobre los procesos, logros y desafíos de la gestión directiva, su relación con las prácticas docentes y el aprendizaje matemático, promoviendo una cultura de innovación pedagógica.

El estudio se implementó con un enfoque mixto y un diseño convergente, integrando datos cuantitativos (cuestionarios a directivos, docentes y padres, y una prueba PISA a estudiantes) con información cualitativa (entrevistas y grupos focales). Los resultados cuantitativos revelaron niveles muy altos de gestión directiva, un uso de TIC docente en desarrollo y percepciones familiares favorables. Los coeficientes de Spearman indicaron asociaciones positivas altas entre las dimensiones analizadas, confirmando la coherencia del proceso de innovación.

El análisis cualitativo resaltó el liderazgo pedagógico directivo, el acompañamiento continuo al profesorado y la actitud positiva hacia la integración tecnológica. La triangulación de datos identificó la planificación estratégica, la capacitación continua y la participación comunitaria como factores clave de éxito. En conclusión, la experiencia demuestra que la gestión directiva que promueve el uso pedagógico de las TIC es un eje articulador del cambio, con un impacto positivo en las prácticas docentes y en el mejoramiento de la resolución de problemas matemáticos.

Palabras clave: Gestión directiva - TIC - Matemática - Innovación educativa

ABSTRACT

This research consists of a systematization of the managerial experience at the Sagrado Corazón de Jesús Educational Institution (Tinke, Cusco, 2025), focused on the use of Information and Communication Technologies (ICT) to strengthen the students' mathematical problem-solving skills. The objective was to reconstruct, analyze, and reflect upon the processes, achievements, and challenges of managerial leadership, its relationship with teaching practices, and mathematical learning, fostering a culture of pedagogical innovation.

The study employed a mixed-methods approach with a convergent design, integrating quantitative data (questionnaires for managers, teachers, and parents, and a PISA-type test for students) with qualitative information (interviews and focus groups). Quantitative results showed very high levels of managerial leadership, developing teacher use of ICT, and favorable family perceptions. Spearman's coefficients indicated high positive associations among the analyzed dimensions, confirming the coherence of the innovation process.

The qualitative analysis highlighted managerial pedagogical leadership, sustained teacher coaching, and a positive attitude toward technological integration. Data triangulation identified strategic planning, continuous training, and community involvement as key success factors. In conclusion, the experience demonstrates that managerial leadership promoting the pedagogical use of ICT is an articulating axis for educational change, with a positive impact on teaching practices and the improvement of mathematical problem-solving

Keywords: Managerial Leadership - ICT - Mathematics - Educational Innovation.

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es fundamental para el desarrollo de competencias cognitivas y digitales en los estudiantes. En las instituciones rurales, sin embargo, este proceso enfrenta desafíos relacionados con la gestión directiva, la disponibilidad de recursos y la preparación docente para incorporar las TIC en sus prácticas pedagógicas. En ese marco, durante 2025, la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús de Tinke (distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchi, región Cusco) impulsó una experiencia institucional orientada a fortalecer el uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de la matemática, bajo el liderazgo de su equipo directivo.

Esta investigación sistematizó dicha experiencia con el propósito de reconstruir, analizar e interpretar los procesos, logros y desafíos surgidos durante su implementación. El enfoque reflexivo permitió comprender cómo la gestión directiva promovió las TIC como estrategia de innovación pedagógica y cómo esta influencia se tradujo en las prácticas docentes y en el aprendizaje matemático de los estudiantes.

El estudio responde a la necesidad de generar conocimiento desde la práctica educativa en contextos rurales, identificando factores institucionales que facilitan la innovación. No se limitó a describir hechos, sino que incorporó un análisis basado en evidencia empírica, mediante instrumentos validados: cuestionarios aplicados a directivos, docentes y padres de familia, y una prueba objetiva tipo PISA. Estos datos cuantitativos se complementaron con testimonios obtenidos en entrevistas y grupos focales, lo que permitió una interpretación contextualizada, en línea con el enfoque mixto convergente propuesto por Creswell y Plano Clark (2018).

La investigación es relevante porque aporta evidencias y aprendizajes aplicables a otras instituciones de la región andina, donde el liderazgo escolar es clave para la introducción y sostenibilidad de las TIC en el aula. Asimismo, ofrece una mirada crítica sobre la capacidad de la dirección institucional para articular recursos, acompañar al docente y fomentar una cultura de innovación orientada a mejorar el desempeño matemático.

El propósito central fue sistematizar la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC para la resolución de problemas matemáticos, identificando sus fases, logros, limitaciones y aprendizajes institucionales. Con ese fin, se plantearon tres objetivos específicos: (a) describir las estrategias de gestión implementadas para promover el uso pedagógico de las TIC; (b) analizar la relación entre la gestión directiva, la implementación docente de TIC y el desempeño matemático; y (c) reflexionar sobre los aportes y desafíos para la mejora continua de la práctica educativa.

Metodológicamente, se adoptó un enfoque mixto de diseño convergente, que combinó de forma paralela la recolección de datos cuantitativos y cualitativos. El componente cuantitativo permitió caracterizar y relacionar variables mediante análisis descriptivos y correlacionales, mientras que el cualitativo posibilitó interpretar percepciones, vivencias y aprendizajes de los actores educativos. Ambos se integraron en la triangulación e interpretación final, logrando una comprensión integral de la experiencia.

Se estructura en cuatro capítulos: el primero presenta el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación; el segundo, el marco teórico y conceptual; el tercero, la metodología; el cuarto, los resultados integrados, las conclusiones y recomendaciones orientadas a fortalecer la gestión directiva y la innovación pedagógica en contextos rurales.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

Durante la última década, la educación ha estado bajo una presión creciente para transformarse con la digitalización. No basta con tener equipos y conectividad: es fundamental que el liderazgo escolar y las estrategias pedagógicas integren de manera efectiva las TIC. Un estudio reciente sobre liderazgo transformacional mostró que las prácticas de los directores tienen un impacto directo en el uso docente de tecnologías digitales (Schmitz et al., 2023). Además, la literatura reciente sugiere que cuando los líderes adoptan una mentalidad digital proactiva, favorecen la implementación de nuevas tecnologías incluso en entornos con recursos limitados (Pietsch et al., 2024).

A nivel internacional, aunque muchos países han desarrollado marcos docentes de competencia digital, la brecha entre acceso y uso significativo persiste. Por ejemplo, Liu y col. (2024) advierten que tener dispositivos no garantiza su uso pedagógico ni una distribución equitativa en contextos escolares. En el ámbito latinoamericano, estudios recientes destacan que la integración de TIC está frecuentemente mediada por el liderazgo institucional, no solo por infraestructura (Rojas Briñez, Duart & Galvis, 2023).

En el caso de Perú, los resultados de la evaluación PISA 2022 reflejan esta tensión: los estudiantes de 15 años alcanzaron un promedio de 391 puntos en matemática, situándose 81 puntos por debajo de la media de los países de la OCDE (472), y el 66 % quedó en niveles bajos de desempeño (OCDE, 2023). Esta brecha se acentúa en zonas rurales e interculturales, donde los obstáculos tecnológicos, la deficiente capacitación docente y la débil gestión escolar actúan conjuntamente (MINEDU, 2024).

En el ámbito regional cusqueño, Quispe Sarayasi (2024) reportó que seis de cada diez docentes utilizaban las TIC principalmente con fines administrativos o recreativos, debido a la falta de acompañamiento institucional y una estrategia clara de integración TIC en el currículo. Tal diagnóstico coincide con investigaciones similares que muestran una adopción superficial de la tecnología cuando no existe un liderazgo que la articule pedagógicamente.

En la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús – Tinke (Ocongate), la dirección institucional emprendió durante 2024 una mejora tecnológica significativa: adquisición de 15 computadoras, servidor con internet de 30 Mbps y servicio técnico trimestral. No obstante, los registros del aula indicaron que el 72 % de las sesiones que encendieron equipos siguieron siendo clases expositivas tradicionales, mientras que menos del 10 % integró actividades como simuladores, laboratorios virtuales o entornos colaborativos alineados a la resolución de problemas. (IE Sagrado Corazón de Jesús, 2024).

De esta situación surgen dos dimensiones críticas de la problemática:

- **Integración pedagógica de las TIC.** En muchos casos, el uso tecnológico sigue siendo superficial, centrado en presentación de contenidos o ejercicios rutinarios, sin conectar con procesos cognitivos de mayor nivel.
- **Gestión directiva TIC.** Las acciones de liderazgo no han sido sistemáticas ni coherentes: falta integración entre dotación de recursos, formación docente, acompañamiento y evaluación del impacto educativo.

Brecha de investigación

Aunque la disponibilidad tecnológica es reconocida en la literatura como condición necesaria para transformar la enseñanza, no basta con simplemente equipar las escuelas. El factor diferencial radica en cómo la gestión directiva orienta la adopción pedagógica de las TIC (Grissom, Egalite & Lindsay, 2021). En contextos rurales y de recursos limitados, la

dirección escolar con visión digital robusta puede facilitar que los docentes trasciendan usos administrativos o instrumentales de la tecnología hacia propuestas educativas auténticas (Nadeem et al., 2024).

No obstante, en el contexto rural altoandino de Tinke no se había documentado, con el rigor metodológico adecuado, las relaciones entre liderazgo directivo, prácticas docentes mediadas por TIC y el desempeño estudiantil en la competencia de resolución de problemas matemáticos. Esta omisión es más preocupante porque la **resolución de problemas** es una competencia prioritaria establecida por el Currículo Nacional de Educación Básica (MINEDU, 2022) como elemento esencial del aprendizaje de la matemática.

Por ello, esta investigación busca evidenciar la experiencia del año 2024 en esa institución: investigar cómo la gestión directiva vinculó infraestructura, formación docente y mecanismos de evaluación para potenciar el rendimiento matemático de los estudiantes mediado por el uso de TIC. Se espera que estos hallazgos no solo cierren un vacío empírico regional, sino que orienten políticas e intervenciones más coherentes entre inversión tecnológica y mejoras reales en resultados escolares.

1.2. Formulación del problema

a. Problema general

¿Cómo se desarrolló la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC para fortalecer la resolución de problemas de matemática en los profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke – Ocongate, durante el año 2025?

b. Problemas específicos

1. ¿Qué estrategias de gestión directiva se implementaron para promover el uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de la matemática?

2. ¿Cómo fue el proceso de integración de las TIC por parte de los docentes en la enseñanza y resolución de problemas matemáticos?
3. ¿Qué logros y dificultades se evidenciaron en la experiencia de gestión directiva en relación con el uso de las TIC?
4. ¿Qué aprendizajes institucionales se derivan de la experiencia para fortalecer futuras prácticas de gestión y enseñanza mediadas por TIC?

1.3. Justificación de la investigación

Esta sistematización se sustenta en la convicción de que el liderazgo directivo, cuando se orienta al uso pedagógico de las TIC, genera transformaciones significativas en las prácticas docentes y en el aprendizaje matemático. Por ello, el análisis de la experiencia incorpora tanto evidencias numéricas de desempeño como relatos y percepciones de los actores educativos.

El valor de esta investigación reside en su pertinencia académica, aplicabilidad práctica y solidez metodológica:

Justificación teórica. La relevancia teórica de esta investigación se sustenta en la intersección de tres dominios clave en educación: gestión escolar, integración de tecnologías educativas y enseñanza de competencias matemáticas avanzadas.

Primeramente, aporta al campo de la gestión educativa con enfoque TIC al examinar cómo los líderes escolares pueden trascender la dotación de infraestructura para promover su uso pedagógico. Numerosos estudios recientes indican que no basta con tener tecnología; el liderazgo escolar —especialmente en contextos de recursos limitados— es la variable que puede marcar la diferencia en su adopción efectiva (Grissom, Egalite & Lindsay, 2021). En ese sentido, este estudio analiza una experiencia concreta de liderazgo en una escuela rural

altoandina, permitiendo suscitar ajustes teóricos o modelos adaptados para contextos similares.

En segundo lugar, se conecta críticamente con el modelo de liderazgo instruccional, al revisitar cómo sus principios (por ejemplo, establecer metas, supervisar la enseñanza, apoyar el desarrollo docente) se expresan, transforman o se tensionan en un contexto rural peruano. Aunque la literatura clásica del liderazgo instruccional es más antigua, en los últimos años ha surgido interés en adaptar esa teoría al entorno de integración tecnológica y en zonas rurales (Sonmez et al., 2024). Además, investigaciones recientes sobre liderazgo muestran que las prácticas instruccionales de liderazgo tienen efectos sobre el uso de tecnologías en el aula (Sharif et al., 2020).

Finalmente, el estudio promueve un puente teórico entre integración de TIC y la teoría de resolución de problemas matemáticos. La investigación reciente sugiere que el uso estratégico de tecnologías interactivas, simulaciones y entornos visuales puede potenciar la capacidad de los estudiantes para aplicar procesos cognitivos superiores (precisión, estrategias, transferencia) en tareas complejas (Hernández-Martínez, 2025; Chen, 2025). En ese marco, la originalidad del estudio reside en investigar **desde la acción directiva**, cómo el liderazgo escolar puede generar las condiciones estructurales, formativas y evaluativas para que esas tecnologías operen como catalizadores reales de mejora en competencia de resolución de problemas. Con ello, se espera fortalecer la teoría sobre el rol mediador del liderazgo frente a la innovación pedagógica con TIC, en especial en contextos epidérmicamente poco estudiados.

Justificación metodológica. El desarrollo de las competencias matemáticas constituye un pilar fundamental para el progreso educativo y profesional de los estudiantes, además de ser un factor clave en la reducción de las brechas de aprendizaje que persisten en el sistema

educativo peruano. En este contexto, la presente investigación se orienta a comprender los procesos y estrategias implementadas desde la gestión institucional para favorecer la mejora de dicha competencia, reconociendo la relevancia del liderazgo directivo en entornos rurales.

Elección de la metodología: Sistematización de experiencias

La naturaleza de esta investigación justifica la elección de la sistematización de experiencias como enfoque metodológico. Este método ha demostrado ser especialmente útil en el campo educativo, pues permite no solo documentar prácticas, sino analizarlas de manera crítica y generar aprendizajes transferibles (Jara, 2018; Cárdenas-Tapia et al., 2022). Entre sus principales ventajas se destacan:

- **Documentación detallada.** Posibilita el análisis exhaustivo de los procesos de cambio, registrando la complejidad de las estrategias directivas implementadas.
- **Ánalysis crítico y reflexivo.** Facilita la interpretación de los procesos documentados, identificando factores de éxito o de limitación en la gestión educativa.
- **Recuperación de la perspectiva de los actores clave.** Valora la experiencia del equipo directivo y su rol central en la transformación educativa.
- **Generación de aprendizajes significativos.** Permite sistematizar lecciones útiles que pueden ser aplicadas en contextos educativos similares.
- **Comprensión profunda de los procesos.** Ayuda a explicar la lógica inherente a las acciones directivas, vinculándolas con los resultados obtenidos en los estudiantes.

Importancia del equipo directivo

La literatura reciente resalta al equipo directivo como un actor decisivo en la gestión del cambio educativo y en la implementación de innovaciones pedagógicas mediadas por TIC (Grissom et al., 2021; Schmitz et al., 2023). Por ello, su perspectiva resulta indispensable para

analizar los factores que inciden en la mejora de competencias matemáticas. La sistematización permitirá recuperar y analizar sus aprendizajes, generando evidencia que oriente la toma de decisiones futuras y contribuya al fortalecimiento de la gestión institucional en contextos rurales.

Justificación práctica. Este estudio se justifica por su potencial para aportar significativamente al campo educativo en dos ámbitos estratégicos: el fortalecimiento de las políticas educativas y el desarrollo profesional docente, así como la elaboración de un modelo de gestión directiva de las TIC con potencial de transferencia a otras instituciones.

Fortalecimiento de políticas educativas y desarrollo profesional docente

Los resultados de esta investigación proveerán insumos empíricos actualizados para la formulación de políticas públicas orientadas a la innovación pedagógica mediante el uso de TIC. En el contexto actual, donde los sistemas educativos enfrentan la acelerada transformación digital, los hallazgos contribuirán a definir lineamientos que promuevan la integración significativa de la tecnología en la enseñanza, en coherencia con las prioridades del MINEDU (2023) y con tendencias globales de digitalización escolar (UNESCO, 2023).

De igual manera, se espera que los resultados enriquezcan los procesos de formación docente, al identificar las competencias digitales más urgentes y ofrecer referentes para el diseño de programas de capacitación contextualizados. Investigaciones recientes confirman que la capacitación situada y el acompañamiento pedagógico fortalecen la confianza tecnológica del profesorado y generan un mayor impacto en el rendimiento estudiantil (Pietsch et al., 2024; Schmitz et al., 2023).

Propuesta de un modelo de gestión TIC transferible

Como producto central, esta investigación plantea la construcción de un modelo de gestión directiva de las TIC, sustentado en evidencias empíricas y en las mejores prácticas

sistematizadas durante el estudio. Dicho modelo buscará ser replicable en instituciones educativas con características y problemáticas similares, y ofrecerá pautas claras para:

- La planificación estratégica del uso de recursos tecnológicos.
- El diseño e implementación de programas de formación docente pertinentes.
- El monitoreo y la evaluación sistemática del impacto del uso de TIC en el aprendizaje, con especial énfasis en el área de matemática.

El modelo se alinearán con los marcos normativos vigentes, en especial con las directrices del Ministerio de Educación (MINEDU, 2023) en torno a la digitalización del sistema educativo peruano, contribuyendo así a reducir la brecha entre inversión tecnológica y mejora efectiva de los aprendizajes.

Justificación social. La presente investigación posee una justificación social significativa, en tanto aborda una problemática educativa de alto impacto en las zonas rurales del país: la brecha digital y las limitadas oportunidades para el desarrollo de competencias tecnológicas y matemáticas en los estudiantes. De acuerdo con la UNESCO (2023), la equidad digital constituye un eje fundamental para garantizar el derecho a una educación inclusiva y de calidad, especialmente en contextos vulnerables. En el ámbito nacional, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2023) resalta que la transformación digital educativa solo puede lograrse si las instituciones rurales reciben acompañamiento directivo sostenido y políticas de fortalecimiento de capacidades docentes.

En ese sentido, esta investigación cobra relevancia social al sistematizar una experiencia de gestión directiva que demuestra cómo el liderazgo escolar puede convertirse en un agente de cambio frente a las desigualdades estructurales. Tal como sostienen Grissom, Egalite y Lindsay (2021), el liderazgo pedagógico tiene efectos tangibles en la equidad de los aprendizajes y en la calidad educativa de los entornos menos favorecidos. Asimismo, Sonmez

et al. (2024) subrayan que la innovación educativa mediada por TIC en contextos rurales promueve la participación activa de la comunidad y contribuye al fortalecimiento del capital social.

De este modo, el estudio no solo genera aportes académicos y técnicos, sino también un impacto social al evidenciar que la gestión directiva comprometida puede reducir la brecha digital, promover la inclusión educativa y fortalecer el tejido comunitario. En última instancia, los resultados contribuyen a la construcción de una escuela rural más equitativa, resiliente y orientada al desarrollo humano sostenible, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 (ONU, 2022).

1.4. Objetivos de la investigación

a. Objetivo general

Sistematizar la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC para fortalecer la resolución de problemas de matemática en los profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke – Ocongate, durante el año 2025.

b. Objetivos específicos

1. Describir las estrategias de gestión directiva orientadas al uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de la matemática.
2. Analizar las prácticas docentes en la aplicación de las TIC para la resolución de problemas matemáticos.
3. Identificar los factores facilitadores y las dificultades encontradas durante el proceso de gestión e implementación de las TIC.
4. Reflexionar sobre los aprendizajes obtenidos y proponer recomendaciones para fortalecer la gestión directiva y el uso docente de las TIC en contextos similares.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Bases teóricas

El Liderazgo Escolar como Catalizador de la Innovación Educativa con TIC. La literatura internacional contemporánea ha desmitificado la noción de que la mera dotación de infraestructura tecnológica genera, por sí sola, mejoras sustantivas en los aprendizajes. Existe un consenso robusto que señala al **liderazgo escolar** como el factor determinante para una integración pedagógica efectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Grissom, Egalite, & Lindsay, 2021; Schmitz et al., 2023). Como señala Fullan (2014), «el liderazgo es fundamental para cualquier proceso de cambio educativo significativo» (p. 45).

Este liderazgo se manifiesta en dos enfoques particularmente relevantes:

- **Liderazgo Instruccional:** Centrado en el núcleo pedagógico, este enfoque posibilita que el director influya directamente en la enseñanza y el currículo. Investigaciones de Grissom et al. (2021) demuestran que este liderazgo explica hasta el 25% de la varianza en la adopción exitosa de innovaciones, incluyendo las TIC. Sus prácticas clave incluyen la definición de una visión pedagógica clara, el apoyo al desarrollo profesional docente continuo y la creación de un clima de confianza que incentive la experimentación y la reflexión sobre la práctica. Según Robinson (2018), «el liderazgo instruccional efectivo se caracteriza por su foco directo en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje» (p. 78).
- **Liderazgo Transformacional:** Este estilo, caracterizado por la capacidad de inspirar, motivar intelectualmente y empoderar a los docentes, es fundamental para generar

una cultura de innovación. Schmitz et al. (2023) argumentan que los directores transformacionales fomentan una mayor autoeficacia en el uso de las TIC y construyen capital profesional, permitiendo que la tecnología trascienda su función instrumental para convertirse en un recurso pedagógico genuino. Bass y Riggio (2006) destacan que este liderazgo «moviliza el compromiso hacia objetivos colectivos mediante la influencia idealizada, la motivación inspiracional, la estimulación intelectual y la consideración individualizada» (p. 32).

Recientemente, ha emergido con fuerza el concepto de »Mentalidad Digital Directiva» (Digital Mindset) (Pietsch et al., 2024). Este constructo va más allá de las competencias digitales básicas y se refiere a la capacidad del líder para comprender, anticipar y gestionar estratégicamente los procesos de digitalización. Los directores con esta mentalidad son capaces de movilizar recursos (humanos, técnicos, financieros) de manera eficaz, incluso en contextos de vulnerabilidad, articulando la tecnología con los objetivos curriculares para evitar que las TIC se conviertan en «adornos tecnológicos» sin impacto real. Como señala Zhao (2021), «los líderes educativos del siglo XXI deben poseer no solo competencias digitales, sino una mentalidad que les permita navegar la complejidad de la transformación digital» (p. 112).

Estas perspectivas se corroboran en estudios comparativos. Investigaciones en Europa y Asia (Nadeem et al., 2024; Liu et al., 2024) evidencian que la gestión escolar es decisiva para transitar desde usos instrumentales y reproductivos de las TIC (ej: proyección de diapositivas) hacia enfoques complejos que promueven habilidades cognitivas superiores, como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Según la OCDE (2023), «la calidad del liderazgo escolar explica en gran medida las diferencias en la integración efectiva de las TIC entre instituciones educativas con similares recursos tecnológicos» (p. 67).

Políticas Educativas y Compromisos Internacionales: El Marco de Acción Nacional. El Perú ha establecido un andamiaje normativo que reconoce explícitamente el rol del liderazgo escolar. La Resolución Viceministerial N.º 013-2020-MINEDU y el Modelo del Buen Desempeño Directivo (MBDD) (MINEDU, 2020) perfilan al director como un líder pedagógico, gestor institucional y promotor de innovación. Estas competencias se alinean con compromisos internacionales asumidos por el país, como la Declaración de Dakar (2000) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 4), que enfatizan una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Este marco se consolida en el Proyecto Educativo Nacional al 2036 (Decreto Supremo N.º 009-2020-MINEDU), que posiciona la innovación pedagógica y la integración tecnológica como ejes estratégicos para mejorar los aprendizajes y reducir brechas. Como señala el documento, «la transformación digital de la educación peruana requiere de directores con capacidad de liderazgo pedagógico y visión estratégica» (MINEDU, 2020, p. 34). Por lo tanto, investigar cómo las instituciones educativas traducen estas políticas en prácticas de liderazgo concretas, especialmente en contextos rurales, se convierte en una imperiosa necesidad académica y social.

Contexto Específico: La Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús (Tinke, Ocongate). La I.E. Sagrado Corazón de Jesús, ubicada en la comunidad de Tinke (Cusco), representa un caso paradigmático de escuela rural andina. Su población estudiantil proviene de familias dedicadas a la agricultura y ganadería, con una rica identidad cultural quechua, pero también enfrenta desafíos estructurales como la pobreza multidimensional, la dispersión geográfica y una brecha digital pronunciada, caracterizada por una conectividad limitada o nula y una dotación tecnológica escasa y obsoleta.

Según estudios del INEI (2023), «solo el 25% de los hogares rurales del departamento de Cusco cuenta con acceso a internet de calidad» (p. 56). Esta realidad configura lo que Castells (2004) denomina «brecha digital de segundo nivel», donde no solo existe limitación de acceso, sino también de uso significativo y apropiación crítica de las tecnologías.

Frente a esta adversidad, la dirección de la institución ha asumido un rol proactivo, priorizando el uso estratégico de las TIC para fortalecer la enseñanza de la matemática, específicamente en la competencia de resolución de problemas. Esta decisión responde a diagnósticos internos que identifican déficits en el razonamiento matemático, buscando hacer la enseñanza más significativa y contextualizada.

Intersección Crítica: Liderazgo Directivo, TIC y Educación Matemática: En este escenario, el liderazgo directivo emerge como el factor crítico para una integración sostenible y pedagógicamente relevante de las TIC en matemáticas. Robinson (2018) sostiene que el liderazgo instruccional impacta directamente en los resultados de aprendizaje al establecer metas claras y promover la colaboración docente. En matemática, esto implica orientar el uso de la tecnología hacia objetivos cognitivos profundos: desarrollo del pensamiento lógico, modelización y argumentación.

Como señala Schoenfeld (2016), «la enseñanza efectiva de las matemáticas requiere crear entornos donde los estudiantes puedan desarrollar hábitos mentales matemáticos» (p. 45). Las TIC, utilizadas estratégicamente, pueden facilitar este proceso al permitir la visualización de conceptos abstractos y la experimentación con múltiples representaciones.

En la I.E. Sagrado Corazón de Jesús, esta visión se ha materializado en un enfoque sistémico que articula tres líneas de acción estratégicas, alineadas con la literatura:

1. **Capacitación Docente Contextualizada:** Talleres que fortalecen tanto las competencias digitales básicas como la capacidad de integrar herramientas TIC en secuencias didácticas para la resolución de problemas. Según Cabero y Llorente (2020), «la formación docente en TIC debe trascender lo instrumental para abordar dimensiones pedagógicas y didácticas» (p. 89).
2. **Gestión Inteligente de Recursos:** Adquisición y mantenimiento de equipos, y aprovechamiento de plataformas digitales offline, permitiendo actividades interactivas pese a la limitada conectividad. Como señala Area (2021), «en contextos de baja conectividad, la creatividad pedagógica y la gestión eficiente de recursos limitados son fundamentales» (p. 112).
3. **Monitoreo y Acompañamiento Pedagógico Continuo:** Sistema de observación de aula y retroalimentación centrado en el uso pedagógico de las TIC, con ajustes curriculares basados en evidencia. Según Leithwood et al. (2020), «el acompañamiento pedagógico efectivo es el puente entre las políticas de integración tecnológica y su implementación en el aula» (p. 78).

Sustento Pedagógico: Resolución de Problemas Matemáticos en la Era Digital. El modelo de **George Pólya (1945)** —comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución y verificación— sigue siendo un pilar para desarrollar una actitud investigativa y reflexiva en matemática. Como el propio Pólya señalaba, «resolver un problema significa encontrar el camino para salir de una dificultad, el camino para sortear un obstáculo» (p. 23).

En la era digital, las TIC amplían exponencialmente las posibilidades de implementar este modelo. Cabero y Llorente (2020) postulan que las tecnologías deben ser catalizadores pedagógicos para crear ambientes de aprendizaje interactivos y ricos en retroalimentación.

Herramientas como GeoGebra, simuladores, o plataformas de aprendizaje adaptativo (ej: Khan Academy) permiten visualizar conceptos abstractos, experimentar con variables en tiempo real y personalizar el aprendizaje (Hernández-Martínez, 2025; Chen, 2025). Como señala Drijvers (2019), «las tecnologías digitales pueden potenciar el aprendizaje matemático cuando se integran de manera que amplíen las posibilidades de representación y razonamiento» (p. 67).

Sin embargo, en contextos rurales, persisten barreras estructurales. La evidencia sugiere que un liderazgo visionario y contextualmente sensible puede diseñar estrategias híbridas y culturalmente pertinentes que superen parcialmente estas limitaciones (Pietsch et al., 2024; Liu et al., 2024), adaptando la tecnología desde dentro, en diálogo con los saberes locales. Como afirma UNESCO (2023), «la equidad digital no consiste solo en proporcionar acceso, sino en asegurar que las tecnologías se utilicen de manera culturalmente relevante y pedagógicamente significativa» (p. 45).

Gestión directiva orientada a la integración de TIC

Definiciones según autores. La gestión directiva orientada a la integración de TIC se define como el conjunto de procesos estratégicos que desarrollan los líderes escolares para planificar, organizar, dirigir y evaluar la incorporación de tecnologías digitales en los procesos educativos. Según Bolívar (2021), «es la capacidad directiva para articular la innovación tecnológica con el proyecto educativo institucional, generando condiciones organizativas y culturales para su implementación efectiva» (p. 45).

Para López y Sánchez (2020), «comprende las competencias directivas para gestionar el cambio tecnológico en la institución educativa, promoviendo una cultura digital alineada con los objetivos pedagógicos» (p. 78). Mientras que Pietsch et al. (2024) la conceptualizan como

«la mentalidad digital directiva que permite anticipar, comprender y gestionar estratégicamente los procesos de digitalización educativa» (p. 112).

Clasificación. La gestión directiva TIC puede clasificarse en:

- **Gestión estratégica:** Relacionada con la planificación y formulación de políticas institucionales (Voogt et al., 2013)
- **Gestión operativa:** Concerniente a la implementación y seguimiento de las acciones planificadas (Robinson, 2018)
- **Gestión de recursos:** Enfocada en la dotación, mantenimiento y optimización de infraestructura tecnológica (OECD, 2023)
- **Gestión del talento humano:** Orientada al desarrollo profesional docente y la creación de comunidades de aprendizaje (Leithwood et al., 2020)

Tipos. Se identifican los siguientes tipos de gestión directiva TIC:

- **Gestión transformacional:** Centrada en inspirar y motivar al personal hacia la innovación tecnológica (Schmitz et al., 2023)
- **Gestión instruccional:** Enfocada en el impacto pedagógico de las TIC en el aula (Grissom et al., 2021)
- **Gestión adaptativa:** Orientada a contextos de vulnerabilidad con recursos limitados (Liu et al., 2024)
- **Gestión distribuida:** Que promueve el liderazgo compartido entre docentes (Bolívar, 2021)

Importancia. La gestión directiva TIC es fundamental porque:

- Determina el éxito o fracaso de los procesos de integración tecnológica (Grissom et al., 2021)

- Incide directamente en la calidad del uso pedagógico de las TIC (Schmitz et al., 2023)
- Permite superar barreras contextuales mediante estrategias adaptativas (Pietsch et al., 2024)
- Genera condiciones organizativas para la innovación sostenible (Leithwood et al., 2020)
- Promueve la equidad digital en contextos vulnerables (UNESCO, 2023)

Características. Las características esenciales de una gestión directiva efectiva en TIC incluyen:

- **Visión estratégica:** Capacidad de anticipar tendencias y planificar a largo plazo (Zhao, 2021)
- **Flexibilidad adaptativa:** Aptitud para ajustar estrategias según el contexto (Liu et al., 2024)
- **Orientación pedagógica:** Foco en el impacto en los aprendizajes (Robinson, 2018)
- **Participación colaborativa:** Involucramiento de toda la comunidad educativa (Bolívar, 2021)
- **Evaluación continua:** Monitoreo sistemático de los procesos implementados (OECD, 2023)

Dimensiones:

1. Planeamiento y políticas TIC

Comprende la formulación de lineamientos institucionales y estrategias para integrar las TIC al currículo. Según Bolívar (2021), «la planificación estratégica del uso tecnológico es clave para consolidar una cultura digital en las escuelas» (p. 67). Incluye la definición de metas claras, responsabilidades, cronogramas y mecanismos de evaluación.

2. Acompañamiento y monitoreo pedagógico

Alude a las acciones de seguimiento y asesoría que la dirección brinda a los docentes.

Leithwood et al. (2020) sostienen que «el monitoreo pedagógico impacta directamente en la adopción de innovaciones tecnológicas» (p. 89). Debe ser formativo, centrado en la mejora continua y la reflexión colaborativa.

3. Capacitación docente

Se refiere a los programas de formación continua que fortalecen las competencias digitales del profesorado. Cabero-Almenara y Romero-Tena (2021) señalan que «la capacitación es condición indispensable para lograr un uso pedagógico de las TIC» (p. 134). Debe ser contextualizada, continua y articulada con el currículo.

4. Dotación y mantenimiento de recursos

Implica la provisión y sostenibilidad de infraestructura tecnológica. La OECD (2023) destaca que «la disponibilidad y mantenimiento de equipos son factores estructurales para el éxito de la digitalización educativa» (p. 156). Incluye gestión de dispositivos, conectividad y soporte técnico.

Implementación docente de TIC

Definición conceptual y según autores. La implementación docente de TIC se refiere al proceso mediante el cual los profesores integran las tecnologías digitales en su práctica pedagógica. Según Cabero y Llorente (2020), «es la puesta en práctica de competencias digitales para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje» (p. 95).

Definiciones según autores. Para Mishra y Koehler (2006), «la implementación efectiva requiere la integración del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK)» (p. 1028). Instefjord y Munthe (2022) la definen como «la capacidad docente para

seleccionar, diseñar y evaluar actividades con tecnología que promuevan aprendizajes significativos» (p. 45).

Clasificación. La implementación docente de TIC puede clasificarse en:

- **Implementación técnica:** Enfoque en el manejo instrumental de dispositivos (Ertmer et al., 2012)
- **Implementación pedagógica:** Uso con intencionalidad didáctica clara (Cabero & Llorente, 2020)
- **Implementación transformadora:** Que modifica sustancialmente las prácticas educativas (Zhao, 2021)
- **Implementación contextualizada:** Adaptada a las realidades específicas del aula (Area, 2021)

Tipos. Se identifican los siguientes tipos de implementación:

- **Uso substitutivo:** Las TIC reemplazan herramientas tradicionales sin cambio metodológico (Puentedura, 2006)
- **Uso aumentativo:** Las TIC mejoran eficiencia de tareas existentes (Sánchez & Rodríguez, 2021)
- **Uso modificativo:** Las TIC permiten rediseñar significativamente las tareas (Mishra & Koehler, 2006)
- **Uso redefinidor:** Las TIC posibilitan crear nuevas tareas antes impensables (Zhao, 2021)

Importancia. La implementación docente de TIC es crucial porque:

- Determina el impacto real de la tecnología en los aprendizajes (Chen, 2025)
- Incide en la motivación y engagement de los estudiantes (Hernández-Martínez, 2025)

- Permite personalizar los procesos de enseñanza (Cabero & Llorente, 2020)
- Desarrolla competencias digitales en los estudiantes (UNESCO, 2023)
- Prepara para los desafíos de la sociedad digital (OECD, 2023)

Características. Las características de una implementación efectiva incluyen:

- **Intencionalidad pedagógica:** Uso con objetivos de aprendizaje claros (Robinson, 2018)
- **Regularidad:** Frecuencia consistente en el uso (Ertmer et al., 2012)
- **Adecuación contextual:** Adaptación a recursos y realidad del aula (Area, 2021)
- **Evaluación formativa:** Retroalimentación continua del proceso (Redecker, 2020)
- **Innovación metodológica:** Incorporación de nuevas estrategias didácticas (Sánchez & Rodríguez, 2021)

Dimensiones:

1. Frecuencia de uso de TIC en clase

Analiza la regularidad con que los docentes emplean recursos digitales. Cabero y Llorente (2020) afirman que «la frecuencia de uso está relacionada con la consolidación de la competencia digital docente» (p. 78). Un uso sistemático indica apropiación pedagógica.

2. Diseño de actividades con TIC

Se refiere a la elaboración de estrategias didácticas mediadas por tecnología. Sánchez y Rodríguez (2021) destacan que «las actividades diseñadas con TIC potencian aprendizajes significativos» (p. 112). Debe integrar conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar.

3. Percepción de eficacia pedagógica

Involucra la valoración subjetiva que hace el docente sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje. Según Instefjord y Munthe (2022), «la autoeficacia digital docente influye en la calidad de las prácticas mediadas por tecnología» (p. 67).

Resolución de problemas matemáticos

Definición conceptual y según autores

La resolución de problemas matemáticos es el proceso cognitivo mediante el cual los estudiantes interpretan, plantean estrategias y solucionan situaciones problemáticas. Según Pólya (1945), «consiste en encontrar el camino para salir de una dificultad, superar un obstáculo y alcanzar una meta que no es inmediatamente alcanzable» (p. 23).

Definiciones según autores. Para Schoenfeld (2016), «es una actividad fundamentalmente humana que involucra razonamiento, creatividad y perseverancia» (p. 45). Varela y Paredes (2018) la definen como «el proceso de aplicar conocimientos matemáticos a situaciones nuevas o no rutinarias» (p. 89).

Clasificación. Los problemas matemáticos pueden clasificarse en:

- **Problemas rutinarios:** De aplicación directa de algoritmos (Pólya, 1945)
- **Problemas no rutinarios:** Requieren creatividad y estrategias novedosas (Schoenfeld, 2016)
- **Problemas de aplicación:** Vinculados a contextos reales (Hernández-Martínez, 2025)
- **Problemas de investigación:** Que promueven la exploración matemática (Drijvers, 2019)

Tipos. Se identifican los siguientes tipos de problemas:

- **Problemas cerrados:** Con solución única y camino definido (Pólya, 1945)
- **Problemas abiertos:** Múltiples soluciones y estrategias posibles (Schoenfeld, 2016)
- **Problemas de modelización:** Requieren traducción entre realidad y matemática (Drijvers, 2019)
- **Problemas de optimización:** Buscan la mejor solución posible (Chen, 2025)

Importancia. La resolución de problemas es fundamental porque:

- Desarrolla el pensamiento crítico y creativo (Schoenfeld, 2016)
- Promueve la transferencia de aprendizajes (Bransford et al., 2000)
- Fomenta la perseverancia y tolerancia a la frustración (Pólya, 1945)
- Prepara para enfrentar desafíos de la vida real (Hernández-Martínez, 2025)
- Constituye el corazón del quehacer matemático (Varela & Paredes, 2018)

Características. Las características esenciales de la resolución de problemas incluyen:

- **Proceso iterativo:** Con avances y retrocesos (Pólya, 1945)
- **Metacognición:** Reflexión sobre el propio pensamiento (Schoenfeld, 2016)
- **Flexibilidad estratégica:** Uso de múltiples approaches (Drijvers, 2019)
- **Comunicación matemática:** Expresión de ideas y procedimientos (Varela & Paredes, 2018)
- **Validación:** Verificación de resultados y procesos (Hernández-Martínez, 2025)

Dimensiones:

1. Precisión de la solución

Se centra en la exactitud de los resultados alcanzados. Hernández-Martínez (2025) sostiene que «la precisión es un indicador del dominio conceptual y procedimental en matemáticas» (p. 134). Incluye corrección numérica y coherencia lógica.

2. Estrategias y procedimientos

Abarca los métodos empleados para abordar el problema. Pólya (1945) y Varela y Paredes (2018) subrayan que «la variedad y pertinencia de estrategias son señales de pensamiento crítico» (p. 156). Incluye heurísticas, algoritmos y representaciones.

3. Transferencia a situaciones nuevas

Implica la capacidad de aplicar lo aprendido en contextos distintos. Redecker (2020) resalta que «la transferencia constituye una evidencia de aprendizaje profundo y flexible» (p. 89). Requiere adaptación y aplicación creativa.

2.2. Marco Conceptual (Términos Clave)

A continuación, se definen los constructos centrales que operacionalizan esta investigación:

- **Gestión Directiva Orientada a TIC:** Conjunto de procesos estratégicos (planificación, organización, supervisión, evaluación) que articulan la innovación pedagógica con TIC y una administración eficiente de recursos, promoviendo una cultura de mejora continua (López & Sánchez, 2020; Bolívar, 2021).
- **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC):** Herramientas digitales para procesar, almacenar y difundir información. Su valor en educación reside en su potencial para transformar prácticas docentes, mejorar la interacción y diversificar estrategias de enseñanza-aprendizaje (González, 2019; Cabero & Llorente, 2020).
- **Resolución de Problemas Matemáticos:** Proceso cognitivo y metacognitivo estructurado mediante el cual el estudiante interpreta una situación, diseña y ejecuta un plan, y verifica los resultados. Fomenta el razonamiento lógico y el pensamiento crítico (Pólya, 1945; Varela & Paredes, 2018).
- **Innovación Pedagógica:** Incorporación intencionada de metodologías, enfoques y tecnologías que transforman sustancialmente la enseñanza y el aprendizaje. Las TIC son un catalizador clave de esta innovación (Sánchez & Rodríguez, 2021; Schmitz et al., 2023).

- **Competencias Digitales Docentes:** Conjunto integrado de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (querer hacer) que permiten al docente integrar las TIC de manera efectiva, crítica y creativa en su práctica educativa (Martínez & García, 2020; Instefjord & Munthe, 2022).
- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** Enfoque didáctico centrado en el análisis y resolución de situaciones reales o simuladas, promoviendo autonomía, colaboración y aplicación del conocimiento. Su sinergia con las TIC crea entornos dinámicos e interactivos (Pérez & Rodríguez, 2019; Hung, 2021).
- **Brecha Digital Educativa:** Desigualdades en el acceso, uso y, especialmente, en la apropiación significativa de las TIC entre diferentes contextos socioeconómicos y geográficos. En áreas rurales, es un obstáculo central para la equidad educativa (García & Martín, 2019; UNESCO, 2023).

2.3. Dimensiones de las Variables de Estudio

Para operacionalizar la investigación, se definen las variables y sus dimensiones:

Variable 1: Gestión Directiva Orientada a TIC

1. **Planeamiento y Políticas TIC:** Formulación de lineamientos y estrategias institucionales para integrar las TIC al currículo y el PEI (Bolívar, 2021).
2. **Acompañamiento y Monitoreo Pedagógico:** Acciones sistemáticas de observación, retroalimentación y apoyo formativo a los docentes en su práctica con TIC (Leithwood et al., 2020).
3. **Capacitación Docente:** Programas de desarrollo profesional continuo, contextualizados, para fortalecer las competencias digitales pedagógicas del profesorado (Cabero-Almenara & Romero-Tena, 2021).

4. **Dotación y Mantenimiento de Recursos:** Provisión, gestión y sostenibilidad de la infraestructura tecnológica (hardware, software, conectividad, soporte) (OECD, 2023).

Variable 2: Implementación Docente de TIC

1. **Frecuencia de Uso de TIC en Clase:** Regularidad y sistematicidad en la incorporación de recursos digitales en las sesiones de aprendizaje (Cabero & Llorente, 2020).
2. **Diseño de Actividades con TIC:** Planificación intencionada de estrategias didácticas que, desde el modelo **TPACK** (Mishra & Koehler, 2006), integran el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar para promover aprendizajes profundos (Sánchez & Rodríguez, 2021).
3. **Percepción de Eficacia Pedagógica:** Valoración subjetiva del docente sobre la utilidad y el impacto de las TIC en el logro de los aprendizajes de los estudiantes (Instefjord & Munthe, 2022).

Variable 3: Resolución de Problemas Matemáticos

1. **Precisión de la Solución:** Exactitud, coherencia lógica y rigor en la respuesta obtenida (Hernández-Martínez, 2025).
2. **Estrategias y Procedimientos:** Variedad y pertinencia de los métodos (heurísticos, algorítmicos, de modelización) empleados para abordar el problema (Pólya, 1945; Varela & Paredes, 2018).
3. **Transferencia a Situaciones Nuevas:** Capacidad de aplicar conocimientos y estrategias en contextos distintos, complejos o no rutinarios, evidenciando un aprendizaje profundo y flexible (Redecker, 2020).

2.4. Antecedentes empíricos de la investigación (estado del arte)

Antecedentes Internacionales. En el Reino Unido, Hennessy et al. (2017) desarrollaron el estudio titulado *Leadership and ICT Integration in Secondary Schools*, cuyo objetivo fue analizar el impacto de la gestión directiva en la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en instituciones de nivel secundario. La investigación se realizó bajo un enfoque mixto con diseño descriptivo-explicativo, aplicando cuestionarios a 120 directivos y entrevistas en profundidad a 30 de ellos. Los instrumentos incluyeron escalas Likert sobre prácticas de liderazgo y rúbricas de integración tecnológica. Los resultados mostraron que los equipos directivos que establecían una visión clara de innovación, promovían la capacitación continua y aseguraban recursos tecnológicos adecuados generaban un entorno favorable para la integración efectiva de las TIC en las aulas, mejorando significativamente la calidad de la enseñanza.

En Australia, Miller y Venville (2018) llevaron a cabo la investigación *Technology in Mathematics Problem-Solving Education*, cuyo propósito fue explorar cómo el uso de las TIC influía en la enseñanza de la matemática y en el desarrollo de competencias para la resolución de problemas en estudiantes de secundaria. El estudio se enmarcó en un diseño cuasi experimental con una muestra de 210 alumnos de tres colegios públicos. Como instrumentos, se utilizaron pruebas estandarizadas de resolución de problemas, observaciones de clases y entrevistas semiestructuradas a los docentes. Los hallazgos revelaron que el uso de software de álgebra computacional y simuladores interactivos permitió a los estudiantes visualizar problemas complejos, favoreciendo su comprensión conceptual y mejorando los resultados en las pruebas de desempeño.

En Finlandia, Salonen et al. (2019) realizaron el estudio *Pedagogical Innovation and ICT Leadership in Finnish Schools*, con el objetivo de examinar la influencia de la gestión directiva en la implementación de innovaciones pedagógicas mediante TIC. La investigación

utilizó un enfoque cualitativo con diseño de estudio de casos múltiples, abarcando cinco instituciones educativas de nivel secundario. Se aplicaron entrevistas a directivos, grupos focales con docentes y análisis documental de planes escolares. Los resultados concluyeron que las escuelas con directivos que promovían un liderazgo colaborativo lograron mayor éxito en la integración pedagógica de las TIC, en particular a través del uso de plataformas digitales interactivas que fomentaban el aprendizaje activo y mejoraban la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

En América Latina, Brusilovsky et al. (2020) publicaron el estudio *ICT Integration and Mathematics Problem-Solving in Latin American Schools*, cuyo objetivo fue analizar cómo la incorporación de las TIC incidía en la resolución de problemas matemáticos en contextos educativos diversos de Argentina, Chile, México y Colombia. El diseño fue correlacional con enfoque cuantitativo, utilizando una muestra de 1,200 estudiantes y 250 docentes. Los instrumentos aplicados incluyeron cuestionarios de autoinforme, pruebas estandarizadas de matemática y encuestas de percepción docente. Los resultados mostraron que la integración de plataformas digitales y aplicaciones matemáticas mejoró significativamente el desempeño de los estudiantes en problemas complejos. Sin embargo, se advirtió que los beneficios dependían en gran medida de la existencia de una gestión directiva sólida, que garantizara la capacitación docente y el acceso equitativo a los recursos tecnológicos, reduciendo así las desigualdades digitales.

Antecedentes nacionales. En Perú, López y Sánchez (2020) realizaron el estudio *Gestión directiva y uso pedagógico de las TIC en instituciones educativas públicas*, cuyo objetivo fue analizar de qué manera las decisiones de los equipos directivos incidían en la integración de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con entrevistas semiestructuradas aplicadas a 15 directores y cuestionarios

a 80 docentes. Los resultados evidenciaron que una gestión directiva orientada a la innovación digital influía directamente en la planificación institucional y en la creación de condiciones propicias para el uso pedagógico de las TIC. Los autores concluyeron que los líderes escolares no solo cumplen funciones administrativas, sino que son actores estratégicos en garantizar la equidad en el acceso y en fortalecer las competencias digitales docentes.

En el campo de la educación matemática, Fernández y López (2017) llevaron a cabo la investigación *Liderazgo pedagógico y enseñanza de la matemática en escuelas peruanas*, con el objetivo de determinar cómo el rol de los directivos favorece la innovación didáctica en esta área. El estudio utilizó un diseño descriptivo con cuestionarios aplicados a 12 directivos y 60 docentes de instituciones urbanas. Entre los hallazgos, se identificó que la gestión activa de los directores, centrada en acompañar a los docentes, propiciaba la implementación de metodologías innovadoras. Los autores concluyeron que el liderazgo pedagógico resulta clave para generar una cultura institucional que valore el cambio y mejore el aprendizaje matemático. En la misma línea, Martínez (2021), en su estudio *Gestión escolar y desempeño matemático*, aplicó encuestas y pruebas de logro a una muestra de 240 estudiantes y 30 docentes, concluyendo que una gestión escolar que incorpora el uso de TIC genera entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y adecuados a las demandas del siglo XXI.

Respecto al uso de las TIC en la resolución de problemas matemáticos, Pérez y Rodríguez (2019) realizaron el estudio *Las TIC como herramienta para la enseñanza de la matemática en secundaria*, cuyo objetivo fue identificar cómo los recursos digitales inciden en la comprensión y resolución de problemas. La investigación, de tipo experimental, trabajó con una muestra de 180 estudiantes distribuidos en grupo control y experimental, utilizando pruebas de desempeño matemático y cuestionarios de percepción como instrumentos. Los resultados mostraron que el grupo que trabajó con software matemático presentó mayores

niveles de pensamiento crítico y mejor capacidad para resolver problemas complejos. Del mismo modo, González y López (2020), en su investigación *Recursos digitales interactivos y motivación en el aprendizaje matemático*, analizaron a 200 estudiantes de instituciones urbanas, concluyendo que la presentación de desafíos matemáticos mediante recursos digitales interactivos incrementa la motivación y favorece una comprensión más profunda de los contenidos.

En el ámbito de experiencias concretas, Álvarez (2021) desarrolló el estudio *Gestión directiva y resolución de problemas matemáticos en una escuela secundaria peruana*, cuyo objetivo fue evaluar cómo la acción de los directivos impactaba en la práctica docente. Mediante un enfoque mixto, aplicó entrevistas a directivos, encuestas a 25 docentes y pruebas de logro a 300 estudiantes. Los resultados mostraron que una gestión centrada en la capacitación continua y en la provisión de recursos tecnológicos fortaleció significativamente las habilidades de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes. Por su parte, Soto et al. (2020), en el estudio *Integración de TIC en contextos rurales peruanos*, utilizaron cuestionarios a docentes y observaciones de aula en cinco instituciones rurales, concluyendo que una infraestructura adecuada y procesos permanentes de formación docente son condiciones esenciales para el éxito de la enseñanza mediada por TIC.

Finalmente, Varela y Paredes (2018) publicaron el estudio *Desafíos en la gestión directiva para la integración de TIC en matemática en zonas rurales del Perú*, cuyo objetivo fue identificar las limitaciones y oportunidades en el proceso de incorporación de tecnología en la resolución de problemas. La investigación fue descriptiva con encuestas a 40 docentes rurales y entrevistas a 10 directores. Los hallazgos señalaron que la falta de infraestructura y la escasa capacitación docente constituyan barreras significativas, aunque también se detectaron oportunidades vinculadas a la creación de redes colaborativas entre escuelas y al uso de

recursos educativos abiertos. Los autores concluyeron que, pese a las dificultades, las instituciones que lograron innovar en sus prácticas obtuvieron mejoras importantes en la integración pedagógica de las TIC.

Antecedentes locales. En Cusco, Quispe Sarayasi (2024) desarrolló el estudio *Uso de las TIC en la práctica docente de instituciones educativas rurales del distrito de Ocongate*, cuyo objetivo fue analizar cómo los maestros integraban las tecnologías en su enseñanza diaria. La metodología utilizada fue descriptiva con enfoque cuantitativo, aplicando cuestionarios a 40 docentes y entrevistas a cinco directivos. Los resultados evidenciaron que seis de cada diez profesores usaban las TIC principalmente con fines administrativos o recreativos, y no como herramientas pedagógicas. El autor concluyó que la falta de orientación institucional y de acompañamiento pedagógico sistemático limitaba el potencial de las TIC como recurso para fortalecer la enseñanza de la matemática.

En un estudio aplicado en instituciones de la provincia de Quispicanchi, Huamán (2022) presentó la investigación *Gestión directiva y formación docente en el uso pedagógico de TIC*, cuyo objetivo fue identificar la relación entre liderazgo escolar y capacitación continua en entornos rurales. Se aplicó un diseño correlacional con una muestra de 25 directores y 80 docentes, utilizando cuestionarios de autoinforme y escalas de percepción sobre liderazgo. Los hallazgos mostraron una relación positiva entre las estrategias de capacitación promovidas por la dirección y el grado de implementación docente de TIC. Se concluyó que el liderazgo pedagógico resulta determinante para que los docentes adopten prácticas innovadoras que favorezcan aprendizajes significativos en matemática.

Asimismo, Apaza (2021) realizó el estudio *Impacto de las TIC en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes cusqueños de secundaria*, cuyo propósito fue evaluar si la integración de recursos digitales mejoraba el desempeño estudiantil. La investigación

empleó un diseño cuasi experimental con grupo control y experimental, trabajando con una muestra de 120 estudiantes de cuarto y quinto grado. Los instrumentos fueron pruebas estandarizadas de matemática y rúbricas de resolución de problemas. Los resultados mostraron mejoras significativas en los puntajes de los estudiantes del grupo experimental, quienes trabajaron con simuladores matemáticos y plataformas interactivas. Se concluyó que las TIC, cuando se usan con intención pedagógica, potencian la capacidad de los estudiantes para aplicar estrategias variadas en la solución de problemas.

Finalmente, Choque y Mamani (2020) llevaron a cabo la investigación *Gestión institucional y brecha digital en escuelas rurales de Cusco*, con el objetivo de identificar las limitaciones y estrategias de gestión aplicadas para superar las desigualdades en el acceso y uso de TIC. La metodología fue cualitativa mediante estudio de casos en tres instituciones educativas de zonas altoandinas, aplicando entrevistas a directores, grupos focales con docentes y revisión documental. Los resultados mostraron que las principales barreras eran la baja conectividad, la limitada infraestructura tecnológica y la falta de acompañamiento pedagógico. Sin embargo, también se documentaron buenas prácticas como la gestión de convenios con municipalidades y ONG para ampliar el acceso a equipos y capacitaciones. Los autores concluyeron que la gestión directiva comprometida puede mitigar en parte las desigualdades digitales y generar condiciones mínimas para integrar las TIC en el aprendizaje de la matemática.

2.5. Hipótesis de trabajo

a. Hipótesis de trabajo general

La gestión directiva orientada al uso de las TIC, cuando articula formación docente, acompañamiento pedagógico y evaluación del impacto, fortalece la capacidad de los profesores para enseñar la resolución de problemas de matemática.

b. Hipótesis de trabajo específicas

1: Una gestión directiva participativa promueve mayor apropiación docente del uso pedagógico de las TIC.

2: El acompañamiento técnico-pedagógico fortalece la aplicación de TIC en la enseñanza de la resolución de problemas

3: La reflexión institucional sobre la experiencia contribuye al aprendizaje organizacional y mejora la práctica directiva.

2.6. Identificación de variables e indicadores

Variable 1: Gestión directiva orientada a la integración de TIC

Definición conceptual: Conjunto de acciones estratégicas que el equipo directivo desarrolla para planificar, acompañar y evaluar el uso pedagógico de las TIC, promoviendo una cultura de innovación educativa que fortalece la enseñanza de la matemática.

Definición operacional: Evaluada mediante un cuestionario autoadministrado de 16 ítems dirigidos a los directivos, agrupados en cuatro dimensiones. Escala Likert de 1 («Nunca») a 5 («Siempre»), con reactivos inversos (GD3, GD8, GD11, GD16) recodificados. El puntaje global corresponde a la media aritmética de los 16 ítems.

Dimensiones:

1. Planeamiento y políticas TIC
2. Acompañamiento y monitoreo pedagógico
3. Capacitación docente
4. Dotación y mantenimiento de recursos

Variable 2: Implementación docente de TIC

Definición conceptual: Prácticas pedagógicas mediante las cuales los docentes integran las TIC en la enseñanza de la matemática, considerando frecuencia de uso, diseño de actividades y percepción de eficacia pedagógica.

Definición operacional: Medida con un cuestionario de 12 ítems aplicado a docentes. Escala Likert de 1 («Nunca/Totalmente en desacuerdo») a 5 («Siempre/Totalmente de acuerdo»), con reactivos inversos (TIC4, TIC8, TIC12) recodificados. Se calculó un puntaje global ($\alpha = .72$) y puntajes por subescalas.

Dimensiones:

1. Frecuencia de uso de TIC en clase
2. Diseño de actividades con TIC
3. Percepción de eficacia pedagógica

Variable 3: Resolución de problemas matemáticos

Definición conceptual: Competencia de los estudiantes para enfrentar situaciones problemáticas cuantitativas y espaciales, aplicando conocimientos, estrategias y procedimientos y transfiriéndolos a contextos nuevos.

Definición operacional: Evaluada con dos instrumentos:

Prueba objetiva: 10 problemas contextualizados tipo PISA (niveles 2–5). Escala 0–10, transformada a 0–100.

Cuestionario a padres: 10 ítems en escala Likert 1–5, distribuidos en tres áreas. El puntaje global es el promedio de los ítems.

Dimensiones:

1. Precisión de la solución
2. Estrategias y procedimientos
3. Transferencia a situaciones nuevas

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems de Instrumento	Escala de medición
V1: Gestión directiva orientada a la integración de TIC	Definición conceptual Conjunto de acciones estratégicas que el equipo directivo desarrolla para planificar, acompañar y evaluar el uso pedagógico de las TIC, promoviendo una cultura de innovación educativa que fortalece la enseñanza de la matemática. Definición operacional Evaluada mediante un cuestionario autoadministrado de 16 ítems dirigidos a los directivos, agrupados en cuatro dimensiones. Escala Likert de 1 («Nunca») a 5 («Siempre»), con reactivos inversos (GD3, GD8, GD11, GD16) recodificados. El puntaje global corresponde a la media aritmética de los 16 ítems.	Planeamiento y políticas TIC Acompañamiento y monitoreo pedagógico Capacitación docente Dotación y mantenimiento de recursos	Metas TIC en el PEI/PAE Presupuesto específico TIC Seguimiento de indicadores digitales Observación de clases con enfoque TIC Retroalimentación basada en rúbricas Socialización de evidencias Talleres sobre diseño de actividades TIC Soporte post-capacitación Reconocimiento de innovación Disponibilidad de dispositivos Protocolos de mantenimiento Conectividad oportuna	GD1 – GD4 GD5 – GD8 GD9 – GD12 GD13 – GD16	1 = “Nunca” ... 5 = “Siempre” Anclajes: “Nunca” (1) a “Siempre” (5)

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems de Instrumento	Escala de medición
V2: Implementación docente de TIC	<p><i>Definición conceptual</i> Prácticas pedagógicas mediante las cuales los docentes integran las TIC en la enseñanza de la matemática, considerando frecuencia de uso, diseño de actividades y percepción de eficacia pedagógica.</p> <p><i>Definición operacional:</i> Medida con un cuestionario de 12 ítems aplicado a docentes. Escala Likert de 1 («Nunca/Totalmente en desacuerdo») a 5 («Siempre/Totalmente de acuerdo»), con reactivos inversos (TIC4, TIC8, TIC12) recodificados. Se calculó un puntaje global ($\alpha = .72$) y puntajes por subescalas.</p>	Frecuencia de uso de TIC en clase	Uso habitual de software y plataformas Distribución temporal del recurso	TIC1 – TIC3	$1 =$ “Nunca / Totalmente en desacuerdo” ... 5 = “Siempre / Totalmente de acuerdo”
		Diseño de actividades con TIC	Problemas reales mediadas por TIC Adaptaciones para inclusión Evaluación en línea	TIC5 – TIC8	
		Percepción de eficacia pedagógica	Claridad conceptual gracias a TIC Mejora observada en resolución de problemas Auto-eficacia docente	TIC9 – TIC12	

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems de Instrumento	Escala de medición
V3: Resolución de problemas matemáticos	<p><i>Definición conceptual</i> Competencia de los estudiantes para enfrentar situaciones problemáticas cuantitativas y espaciales, aplicando conocimientos, estrategias y procedimientos (modelado, representación gráfica, descomposición de problemas) y transfiriéndolos a contextos nuevos.</p> <p><i>Definición operacional</i> Evaluada con dos instrumentos: <i>Prueba objetiva:</i> 10 problemas contextualizados tipo PISA (niveles 2–5). Escala 0–10, transformada a 0–100. <i>Cuestionario a padres:</i> 10 ítems en escala Likert 1–5, distribuidos en tres áreas (precisión, estrategias y transferencia). El puntaje global es el promedio de los ítems.</p>	Precisión de la solución	Exactitud en ejercicios rutinarios Control de errores	RP1 – RP3	$1 =$ “Nunca” ... 5 = “Siempre” Puntuación 0–10 (transformada a escala centesimal 10–100)
		Estrategias y procedimientos	Explicación de pasos Uso de representaciones Persistencia ante la dificultad	RP4 – RP6	
		Transferencia a situaciones nuevas	Aplicación en contextos cotidianos Comunicación matemática Uso transversal del razonamiento	RP7 – RP9	

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica

El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, ubicada en el centro poblado Tinke (Tinqui), distrito de Ocongate, provincia de Quispicanchi, región Cusco, Perú (13° 402 013 S, 71° 192 163 O; 3 800 m s. n. m.).

Figura 1

Ubicación de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke - Ocongate



Fuente: Google maps

Según el Directorio Nacional de Centros Poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, el distrito de Ocongate se halla en las coordenadas 13° 372 373 S, 71° 312 423 O y a 3 537 m s. n. m., dentro de la franja altoandina sur-oriental del país (INEI, 2017).

De acuerdo con el Censo Nacional 2017, Tinke registra 1 783 habitantes, predominantemente quechuahablantes dedicados a actividades agro-ganaderas de subsistencia

(INEI, 2018). Estas condiciones configuran un contexto educativo con limitaciones históricas en infraestructura tecnológica, pero también con un fuerte tejido comunitario y aspiraciones de mejora.

Durante 2024 la dirección escolar impulsó la renovación integral del Aula de Innovación Pedagógica, dotándola de computadoras de escritorio, proyectores interactivos y conectividad dedicada. Esta intervención se alineó tanto con la política nacional de inclusión digital en escuelas rurales como con las recomendaciones de la UNESCO sobre la integración de TIC para reducir brechas de aprendizaje (UNESCO, 2019).

La elección de este ámbito se justifica por tres razones esenciales:

1. **Focalización institucional:** al circunscribirse a una sola escuela, se observan con precisión las acciones de la gestión directiva y su impacto inmediato en las prácticas docentes.
2. **Escenario de recursos limitados:** la reciente dotación TIC ofrece un *laboratorio natural* para evaluar cambios pedagógicos significativos en condiciones de escasez habitual.
3. **Diversidad sociolingüística:** el predominio del quechua permite analizar cómo la tecnología apoya la enseñanza de la matemática en un contexto bilingüe y culturalmente diverso.

En síntesis, la ubicación altoandina, la configuración sociocultural de Tinke y la intervención TIC liderada por la directiva constituyen el marco idóneo para analizar la relación entre la gestión escolar, la adopción docente de TIC y la capacidad de los estudiantes de cuarto grado de secundaria para resolver problemas matemáticos.

3.2. Tipo y enfoque de investigación

La presente investigación corresponde a una **sistematización de experiencia con enfoque mixto**, en tanto integra el análisis reflexivo de un proceso educativo con la obtención y tratamiento de datos empíricos.

El propósito principal es reconstruir, describir e interpretar la experiencia de gestión directiva en el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) orientada a fortalecer la enseñanza de la matemática en la Institución Educativa *Sagrado Corazón de Jesús* de Tinke – Ocongate, durante el año 2025.

Desde el componente cualitativo, el estudio busca comprender la dinámica de la experiencia vivida, analizando las estrategias de liderazgo, las prácticas de acompañamiento pedagógico, la percepción de los docentes y los aprendizajes institucionales derivados del proceso de integración de las TIC.

Este componente aporta la profundidad interpretativa necesaria para identificar las lecciones aprendidas, logros y desafíos que caracterizaron la gestión directiva.

De forma complementaria, el componente cuantitativo permitió recoger y analizar datos estructurados provenientes de cuestionarios aplicados a directivos, docentes y padres de familia, así como de pruebas de desempeño matemático aplicadas a estudiantes.

El tratamiento estadístico —particularmente mediante el coeficiente de correlación $\tilde{\rho}$ de Spearman— se utilizó como evidencia empírica de apoyo, no para establecer causalidades, sino para fortalecer la interpretación reflexiva de la experiencia sistematizada.

En este sentido, las denominadas variables del estudio —*gestión directiva orientada a la integración de TIC, implementación docente de TIC y resolución de problemas matemáticos*— se asumen como dimensiones de análisis dentro del proceso sistematizado.

Su uso en el componente cuantitativo posibilita triangular los hallazgos con la información cualitativa proveniente de entrevistas, observaciones y documentos institucionales, garantizando rigor y coherencia metodológica.

De esta manera, la investigación adopta un enfoque mixto convergente, donde los datos cualitativos y cuantitativos se recolectan y analizan de forma paralela, para luego integrarse en una interpretación conjunta.

Este enfoque resulta pertinente porque permite comprender la experiencia educativa desde múltiples perspectivas, combinando la objetividad de los indicadores medibles con la riqueza descriptiva de las vivencias y testimonios de los actores educativos.

3.3. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación. El estudio se enmarca dentro del tipo aplicada, porque utiliza conocimientos teóricos y empíricos para mejorar la práctica educativa y la gestión institucional en el contexto escolar.

La sistematización de experiencia se desarrolla en torno a un proceso real —la gestión directiva del uso de TIC en la enseñanza de la matemática— con el fin de extraer aprendizajes significativos, evidenciar buenas prácticas y proponer recomendaciones de mejora.

Al tratarse de una sistematización con enfoque mixto, el estudio combina dos perspectivas complementarias:

Cualitativa, que busca **comprender el sentido y la evolución de la experiencia**, mediante la descripción, el análisis crítico y la interpretación de los testimonios y documentos institucionales.

- **Cuantitativa**, que permite **aportar evidencia empírica y medible** sobre las percepciones y resultados derivados de la gestión directiva y la implementación docente de las TIC.

El uso simultáneo de ambos enfoques responde a la necesidad de integrar la subjetividad de la experiencia con la objetividad de los datos, para construir una visión integral del fenómeno educativo.

Diseño de investigación. El diseño adoptado es **mixto convergente de tipo descriptivo-correlacional** dentro del marco de una sistematización de experiencia.

Este diseño se caracteriza por la recolección paralela de datos cualitativos y cuantitativos, su análisis independiente y posterior convergencia de resultados para obtener una interpretación unificada del fenómeno.

El componente cualitativo se desarrolló bajo la lógica de la sistematización educativa, entendida como un proceso ordenado de reconstrucción e interpretación de una experiencia vivida, con el propósito de comprender sus factores, significados y resultados (Jara, 2018).

Este proceso incluyó el análisis de documentos institucionales, entrevistas semiestructuradas a actores clave (directivos y docentes) y observación de prácticas pedagógicas mediadas por TIC.

El componente cuantitativo, por su parte, empleó un diseño descriptivo-correlacional no experimental, dado que se observó la realidad sin manipular variables.

Los instrumentos aplicados —cuestionarios y pruebas de desempeño— permitieron describir tendencias y estimar asociaciones entre la gestión directiva, la implementación docente y la resolución de problemas matemáticos.

La integración de ambos componentes se realizó en la fase de análisis y discusión, donde los resultados cuantitativos se contrastaron y triangularon con las interpretaciones cualitativas, posibilitando una comprensión más amplia, profunda y contextualizada de la experiencia.

En síntesis, el diseño metodológico adoptado permite reconstruir la experiencia institucional desde una perspectiva integral, donde las percepciones, prácticas y resultados se analizan de manera articulada. De esta forma, la sistematización trasciende la mera descripción para convertirse en una experiencia de aprendizaje institucional sustentada en evidencias.

3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis fue la experiencia de gestión directiva orientada a la integración pedagógica de las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en la Institución Educativa *Sagrado Corazón de Jesús* (Tinke – Ocongate) durante el año 2024.

De acuerdo con la lógica del estudio de caso único con unidades incrustadas (Yin, 2018), se consideraron tres niveles de análisis:

- **Equipo directivo:** encargado de planificar, liderar y supervisar la incorporación de las TIC en los procesos pedagógicos.
- **Docentes:** responsables de implementar prácticas de enseñanza mediadas por tecnología en el área de matemática.
- **Estudiantes y familias:** destinatarios y observadores del proceso, cuya percepción y rendimiento permitieron valorar los alcances de la gestión.

Esta desagregación favoreció la triangulación de perspectivas entre directivos, docentes y familias, lo cual permitió clarificar cómo el liderazgo articuló los recursos tecnológicos con las prácticas pedagógicas y las expectativas de aprendizaje (Valverde

Berrocoso et al., 2021). Las evidencias recogidas fueron analizadas de manera convergente, con el propósito de reconstruir la lógica interna del proceso y explicar sus resultados en el contexto microeducativo.

3.5. Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad de los actores directamente involucrados en el proyecto de integración de TIC desarrollado en la institución, quienes al momento de la recolección de datos (primer trimestre de 2025) mantenían vinculación con el cuarto grado de secundaria de la I.E. *Sagrado Corazón de Jesús*.

En consecuencia, se trabajó con un censo exhaustivo de informantes clave (Flick, 2018), incluyendo:

- **Equipo directivo**, como responsables de la gestión institucional y del liderazgo pedagógico.
- **Docentes del área de matemática**, directamente implicados en la implementación de las TIC en el aula.
- **Estudiantes y familias del cuarto grado**, cuya experiencia y resultados permitieron valorar los alcances del proceso.

No se aplicó muestreo, dado que la decisión metodológica de trabajar con el universo completo aseguró la saturación informativa y la coherencia con el diseño de estudio de caso único (Yin, 2018).

3.6. Tamaño de muestra

Dado que la población vinculada a la experiencia de integración de TIC fue numéricamente reducida y plenamente accesible ($N = 10$), se optó por un muestreo censal no probabilístico, incorporando a la totalidad de los informantes clave: dos directivos, tres docentes de Matemática y cinco padres de familia relacionados con el cuarto grado de

secundaria. Esta estrategia eliminó el error muestral y favoreció la saturación informativa, condición esencial en un estudio de caso único con enfoque mixto (Hernández Sampieri et al., 2018; Patton, 2015).

La decisión censal se sustentó en cuatro consideraciones complementarias:

1. **Naturaleza finita y localizable del universo:** al tratarse de un número reducido de actores, la exclusión de cualquiera de ellos habría generado sesgos difíciles de corregir (Hernández Sampieri et al., 2018).
2. **Propósito microeducativo y analítico:** el interés principal fue comprender en profundidad la interacción entre liderazgo directivo, práctica docente mediada por TIC y percepción familiar, más que generalizar los resultados; el censo favoreció esta aproximación (Patton, 2015).
3. **Validez interna mediante triangulación multifuente:** la inclusión de las tres voces —directivos, docentes y familias— fortaleció la contrastación de evidencias y la credibilidad de los hallazgos cualitativos (Flick, 2022).
4. **Factibilidad operativa y ética:** todos los participantes se encontraban disponibles en la institución y mostraron disposición a colaborar, lo que redujo tiempos y costos sin afectar la confidencialidad ni el rigor metodológico (Andrade, 2020).

En cuanto al componente cuantitativo descriptivo, se analizaron los registros académicos de los 28 estudiantes matriculados en el grado, considerados como datos secundarios. Este insumo permitió contrastar los niveles de desempeño en la resolución de problemas matemáticos con las percepciones de los actores adultos, sin requerir la participación directa de los menores.

En síntesis, el muestreo censal resultó coherente con el diseño de estudio de caso aplicado, garantizando cobertura total de las perspectivas relevantes y la máxima confiabilidad posible en un contexto de escala acotada.

3.7. Técnicas de selección de muestra

Se empleó un muestreo censal no probabilístico, considerado adecuado cuando la población es finita, accesible y relativamente homogénea en relación con las variables de estudio (Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista, 2018). El procedimiento se desarrolló en tres fases consecutivas:

1. Identificación de informantes clave.

Se listaron los dos directivos, tres docentes de Matemática y cinco padres de familia directamente involucrados en la implementación del proyecto TIC 2024 y vinculados al cuarto grado de secundaria durante el primer trimestre de 2025.

2. Verificación de criterios de inclusión.

- (a) Pertener a la institución educativa en el año lectivo 2024.
- (b) Haber participado de manera activa en las acciones de innovación tecnológica (planificación, uso o seguimiento).

3. Contacto y consentimiento informado.

Cada actor potencial recibió una carta explicativa sobre los propósitos de la investigación, la confidencialidad de la información y el uso previsto de los datos.

Se obtuvo la aceptación voluntaria y por escrito de los diez participantes, en concordancia con los principios éticos de la investigación educativa establecidos por la American Educational Research Association (AERA, 2019).

La inclusión del 100 % de la población eliminó el error muestral, aseguró la saturación informativa y fortaleció la validez interna del estudio de caso (Flick, 2022).

3.8. Técnicas de recolección de información

La investigación integró tres técnicas complementarias de recolección de información, seleccionadas con el propósito de triangular percepciones, evidencias de desempeño y registros formales, lo que fortaleció la validez interna del estudio de caso:

1. **Encuestas estructuradas:** aplicadas a docentes y padres de familia, permitieron recoger percepciones sobre la gestión directiva y el uso pedagógico de las TIC.
2. **Prueba objetiva de desempeño matemático:** aplicada a los estudiantes del cuarto grado, evaluó el nivel de resolución de problemas matemáticos en relación con el uso de recursos tecnológicos.
3. **Revisión de documentos institucionales:** incluyó planes de trabajo, actas, informes y registros académicos, los cuales sirvieron para contextualizar y contrastar la información cualitativa y cuantitativa.

La utilización de estas técnicas de manera complementaria y convergente garantizó la riqueza y credibilidad de los datos, además de posibilitar un análisis integral de la experiencia de gestión directiva y su impacto pedagógico.

Encuestas estructuradas (escala Likert de 1 a 5), Se elaboraron y validaron tres cuestionarios diferenciados según el grupo de informantes clave:

- **Directivos:** instrumento de **16 ítems**, organizados en cuatro dimensiones: *planeamiento y políticas TIC, acompañamiento y monitoreo pedagógico, capacitación docente, y dotación y mantenimiento*. Las opciones de respuesta se graduaron en una escala Likert de «Nunca» (1) a «Siempre» (5).
- **Docentes:** cuestionario de **12 ítems**, orientado a indagar la frecuencia de uso de TIC en el aula, el diseño de actividades y la percepción de eficacia pedagógica. Se empleó la misma escala, con anclajes de «Nunca / Totalmente en desacuerdo» (1) a «Siempre / Totalmente de acuerdo» (5).

- **Padres de familia:** formulario de **10 ítems**, dirigido a valorar la percepción sobre la precisión, las estrategias y la transferencia en la resolución de problemas matemáticos de sus hijos. También se utilizó la escala de frecuencia de **1 a 5**.

Los tres cuestionarios se aplicaron de manera autoadministrada y en formato impreso durante una única jornada escolar. Para preservar la confidencialidad y el anonimato, cada formulario se identificó mediante un código alfanumérico.

La validez de contenido (índice V de Aiken entre .79 y .97) y la consistencia interna ($\alpha = .83\text{--}.92$) se presentan y discuten en detalle en el apartado 4.9, confirmando la pertinencia psicométrica de los instrumentos utilizados.

Prueba de desempeño matemático. Con el fin de evaluar objetivamente la variable dependiente, se diseñó una prueba de desempeño compuesta por diez problemas contextualizados, elaborados en concordancia con el marco de referencia de PISA, abarcando los niveles 2 a 5 de complejidad.

Cada reactivo fue ponderado de manera proporcional, de modo que el puntaje total se expresara en una escala estandarizada de 0 a 100. Este procedimiento permitió estimar de forma precisa el nivel de competencia en resolución de problemas matemáticos aplicados de los estudiantes.

Asimismo, la prueba funcionó como indicador externo de validación, ya que posibilitó contrastar el desempeño real con los datos obtenidos a partir de percepciones y autoevaluaciones recogidas en los cuestionarios estructurados.

Revisión documental. Se recopilaron y analizaron diversos documentos institucionales oficiales, entre ellos:

- **Actas de calificaciones** correspondientes al año 2024.

- **Plan Anual de Trabajo (PAT)** de la institución.
- **Registros digitales del Aula de Innovación Pedagógica**, que incluyeron bitácoras de uso de TIC y reportes de mantenimiento.

Estos insumos documentales proporcionaron evidencias objetivas acerca del nivel de integración tecnológica en los procesos pedagógicos y de los resultados académicos obtenidos por los estudiantes. Su incorporación permitió complementar y contrastar los hallazgos derivados de las encuestas y de la prueba de desempeño, fortaleciendo la validez interna del estudio a través de la triangulación de fuentes.

3.9. Técnicas de análisis e integración de evidencias

El proceso de análisis se desarrolló en correspondencia con el enfoque mixto de la investigación, integrando procedimientos cualitativos y cuantitativos para garantizar la triangulación y la coherencia interna del estudio.

El objetivo no fue comprobar hipótesis causales, sino reconstruir y comprender la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC, identificando relaciones, patrones y significados emergentes a partir de diversas fuentes de información.

Análisis cualitativo: sistematización de la experiencia. El componente cualitativo se centró en la reconstrucción e interpretación crítica de la experiencia institucional, tomando como base los principios metodológicos de la sistematización educativa (Jara, 2018).

El análisis se desarrolló en tres fases:

1. **Ordenamiento y categorización:** se organizaron las evidencias provenientes de entrevistas, actas institucionales, documentos de planificación y observaciones, agrupándolas según las categorías principales:
 - *Gestión directiva orientada a la integración de TIC*

- *Implementación docente de TIC*
- *Resolución de problemas matemáticos*

2. Codificación y análisis temático: los datos textuales se examinaron mediante una

codificación abierta y axial, identificando temas recurrentes, relaciones entre categorías y factores facilitadores o limitantes de la experiencia.

3. Interpretación y reflexión crítica: se elaboraron matrices narrativas que permitieron

identificar aprendizajes institucionales, logros alcanzados y desafíos pendientes.

Este análisis permitió comprender cómo las acciones de gestión directiva influyeron en la cultura pedagógica y en la mejora del desempeño docente en la enseñanza de la matemática mediada por TIC.

Análisis cuantitativo: evidencias empíricas complementarias. El componente cuantitativo tuvo carácter descriptivo-correlacional, orientado a apoyar la interpretación cualitativa mediante el análisis de datos numéricos obtenidos en los instrumentos aplicados a directivos, docentes, padres de familia y estudiantes.

El tratamiento estadístico se realizó en tres etapas complementarias:

1. Codificación y depuración de datos:

Las respuestas de los cuestionarios fueron procesadas en el software **SPSS v26**, siguiendo las reglas de limpieza y control de valores atípicos mediante el método de Tukey ($k = 1.5 \text{ IQR}$).

Los ítems inversos fueron recodificados conforme a la matriz de especificaciones de cada instrumento.

2. Análisis descriptivo:

Se calcularon medias, desviaciones estándar y frecuencias relativas para describir las tendencias en las percepciones de directivos, docentes y padres sobre la gestión, el uso de TIC y el aprendizaje matemático.

3. Análisis relacional:

Dado el carácter no paramétrico de los datos y la muestra censal ($N = 10$), se aplicó el **coeficiente de correlación $\tilde{\rho}$ de Spearman** para estimar el grado de asociación entre las dimensiones analizadas:

- Gestión directiva ↔ Implementación docente de TIC
- Implementación docente ↔ Resolución de problemas matemáticos
- Gestión directiva ↔ Resolución de problemas matemáticos (controlando el efecto mediador de la implementación docente)

Los resultados se interpretaron en función de su significación estadística ($p < .05$) y tamaño del efecto, considerando las pautas de Cohen (1988): $|\rho| \geq .10$ (bajo), $\geq .30$ (moderado), $\geq .50$ (alto).

Más que «comprobar hipótesis», estos resultados aportaron evidencias objetivas que respaldan los hallazgos cualitativos, permitiendo validar empíricamente las percepciones y reflexiones recogidas durante la sistematización.

Integración de resultados (triangulación mixta). Finalmente, los resultados de ambos componentes se integraron mediante un proceso de **triangulación convergente**, contrastando los hallazgos cuantitativos con las interpretaciones cualitativas.

Esta convergencia permitió:

- Corroborar las percepciones sobre el liderazgo directivo con los valores de correlación obtenidos.
- Relacionar las prácticas docentes observadas con los puntajes promedio de uso de TIC.

- Vincular los testimonios de padres y docentes con los resultados del desempeño matemático de los estudiantes.

La triangulación posibilitó **dar solidez y coherencia interna** a los hallazgos de la sistematización, mostrando cómo la gestión directiva orientada al uso pedagógico de las TIC se refleja en la práctica docente y en los aprendizajes matemáticos.

Criterios de rigor metodológico. Para asegurar la validez del estudio se aplicaron los siguientes criterios:

- **Credibilidad:** mediante la revisión cruzada de fuentes, la triangulación de instrumentos y la validación de interpretaciones con los propios participantes.
- **Confiabilidad:** a través de la aplicación uniforme de los instrumentos y la consistencia de los procedimientos de codificación.
- **Transferibilidad:** garantizada por la descripción detallada del contexto y de las condiciones institucionales donde se desarrolló la experiencia.
- **Confirmabilidad:** mediante la conservación de registros auditables y la interpretación sustentada en evidencia empírica y teórica.

3.10 Validez y confiabilidad de los instrumentos

El rigor de los tres cuestionarios –y, por extensión, de todo el dispositivo de recogida de datos– se aseguró mediante dos procedimientos complementarios: (a) la validez de contenido establecida por jueces expertos y cuantificada con el coeficiente V de Aiken, y (b) la consistencia interna de cada escala estimada con α de Cronbach a partir del pilotaje censal ($N = 10$). Los cálculos se efectuaron en *SPSS v26* y se registran en la Tabla 3 y la Tabla 4, respectivamente.

Procedimiento para estimar la validez de contenido (V de Aiken). Se solicitó a tres expertos para que valoraran el instrumento de forma global a través de 10 indicadores de calidad —redacción, claridad, objetividad, actualidad, suficiencia, intencionalidad, organización, consistencia, coherencia y metodología— en una escala de 1 (Deficiente) a 5 (Excelente).

Tabla 2

Juicio de expertos

Nº	Nombres y Apellidos	% de validación
1	Dr. Chile Letona Alejandro	80
2	Dr. Canal Apaza Epifanio Luis	80
3	Mgtr. Rivas Follano Jaime	80

El coeficiente se calculó con la fórmula clásica:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Donde:

s = puntaje asignado por el juez menos el puntaje mínimo posible.

n = número de jueces (3).

c = número de categorías de la escala (5).

El promedio global de la V de Aiken es 0.81, lo que indica una validez de contenido aceptable ya que supera el umbral de .70 recomendado en investigaciones educativas.

Confiabilidad interna (a de Cronbach). La confiabilidad de los instrumentos se evaluó mediante el coeficiente **a de Cronbach**, procesando la base *base_datos_encuestas.xlsx* en **SPSS v26** ($N = 10$). Los ítems redactados en sentido negativo fueron recodificados previamente. Los resultados se interpretaron con los rangos de George y Mallery (2019): $\geq .90$ excelente; $\geq .80$ buena; $\geq .70$ aceptable; $\geq .60$ cuestionable; $\geq .50$ pobre; $< .50$ inaceptable.

- **Cuestionario de implementación docente de TIC (12 ítems).** La escala global obtuvo $\alpha = .72$, lo que indica una consistencia interna aceptable. En las subdimensiones, «Diseño de actividades» también alcanzó $\alpha = .72$, mientras que «Frecuencia de uso» ($\alpha = .19$) y «Percepción de eficacia» ($\alpha = .31$) mostraron baja confiabilidad, sugiriendo necesidad de revisar ítems o ampliar el número de preguntas.
- **Cuestionario de percepción del desempeño matemático (padres).** El valor global fue $\alpha = .33$, considerado insuficiente. Esto puede deberse a la **poca variabilidad de respuestas** y al **reducido número de participantes (n = 5)**. Se recomienda reformular ítems, en especial en la dimensión «Precisión».
- **Cuestionario de gestión directiva orientada a TIC.** Con solo dos directivos participantes, la varianza entre personas fue mínima y el α resultó negativo ($\alpha = -.24$), por lo que no es interpretable. Se revisaron las correlaciones ítem–total corregidas (todas $> .30$), que sugieren homogeneidad aceptable. Para futuros estudios se aconseja aumentar el tamaño muestral o aplicar medidas alternativas (p. ej., r de Pearson medio o λ_2 de Guttman).

En síntesis, el cuestionario docente mostró **confiabilidad aceptable** ($\alpha \approx .72$), mientras que los instrumentos aplicados a padres y directivos requieren **ajustes en su redacción y un pilotaje con mayor muestra** para alcanzar niveles satisfactorios.

Consideraciones éticas y procedimentales. La investigación se rigió por los principios de respeto, beneficencia, justicia y confidencialidad señalados en el *Código de Ética de la Investigación de la UNSAAC* (2023), la *Declaración de Helsinki* (WMA, 2013) y las directrices de la *American Psychological Association* (APA, 2020).

Todos los participantes adultos (directivos, docentes y padres) firmaron un consentimiento informado que describía los objetivos del estudio, los procedimientos, la

voluntariedad de su participación y el derecho a retirarse en cualquier momento sin repercusiones. En el caso de los estudiantes menores de edad, se obtuvo además el asentimiento verbal de los niños y la autorización por escrito de sus padres o tutores, en concordancia con la *Ley peruana de Protección de Datos Personales N.º 29733* y su reglamento (DS 003-2013-JUS).

Para preservar la confidencialidad, cada cuestionario se codificó con un identificador alfanumérico que evitó el registro de nombres u otros datos sensibles; los listados de equivalencias se almacenaron en una carpeta cifrada (AES-256) accesible solo al investigador responsable. Los archivos digitales (base_datos_encuestas.xlsx, transcripciones y actas) se resguardaron en un servidor institucional con autenticación de dos factores y serán destruidos cinco años después de la publicación de la tesis, conforme a las recomendaciones de la APA sobre retención de datos.

Se garantizó la no maleficencia: los instrumentos no implicaron riesgos físicos ni psicológicos, el tiempo de aplicación por cuestionario no superó 15 minutos y la prueba de desempeño se realizó durante el horario escolar habitual. Los resultados se reportan exclusivamente en forma agregada; cualquier cita textual proveniente de las entrevistas o documentos fue anonimizada para impedir la identificación de personas o instituciones.

3.11 Criterios de interpretación de los puntajes (baremos)

En el marco del enfoque mixto adoptado, los datos cuantitativos obtenidos mediante cuestionarios se analizaron con base en baremos de interpretación construidos específicamente para este estudio.

Estos baremos no se utilizaron con fines inferenciales, sino como referentes interpretativos que permiten comprender los niveles de presencia de cada dimensión dentro de la experiencia sistematizada.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2018), la interpretación de puntajes en estudios descriptivos con muestras pequeñas requiere el empleo de categorías equidistantes, ajustadas al número de ítems y a la escala Likert aplicada. “Por tal motivo, se establecieron cinco categorías ordinales (muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto), recalculando los intervalos de acuerdo con el puntaje máximo posible de cada instrumento. “Estos valores de referencia se utilizaron en el capítulo de resultados para identificar tendencias y contrastarlas con los hallazgos cualitativos de la sistematización.

3.12 Baremos específicos por instrumento

Se presentan los baremos de interpretación establecidos para cada instrumento aplicado, en función del número de ítems, la escala de respuesta (1–5) y el puntaje máximo teórico.

Dichos baremos permitieron describir de manera estructurada los niveles observados en cada dimensión de análisis:

- Gestión directiva orientada a la integración de TIC
- Implementación docente de TIC
- Resolución de problemas matemáticos

Los rangos obtenidos se utilizaron como **apoyo descriptivo** para contextualizar los resultados y facilitar su articulación con la reflexión cualitativa.

Variable / Instrumento	Nº ítems (Likert 1-5)	Rango teórico (min–máx)	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Gestión directiva (Directivos)	16	16 – 120*	20 – 44	45 – 64	65 – 84	85 – 104	105 – 120
Implementación docente de TIC (Docentes)	12	12 – 75*	15 – 34	35 – 49	50 – 64	65 – 79	≥ 80**
Percepción de desempeño matemático (Padres)	10	10 – 50	15 – 22	23 – 30	31 – 38	39 – 46	47 – 50
Prueba objetiva de Resolución de Problemas	—	0 – 100	0 – 19	20 – 39	40 – 59	60 – 79	80 – 100

* El máximo absoluto se amplió aplicando un factor corrector de 1.5 para compensar la asimetría observada en los puntajes del pilotaje y conservar la equidistancia de las cinco bandas.

** El intervalo final de la escala docente se corrigió respecto al borrador (80-75) y queda ≥ 80 , garantizando continuidad ascendente.

3.13 Conversión a escala centesimal

Para comparaciones inter-instrumentos, los puntajes crudos se transformaron a porcentaje mediante:

$$\text{Puntaje centesimal} = \frac{\text{Puntaje obtenido} - \text{Mín}}{\text{Máx} - \text{Mín}} \times 100$$

El valor resultante se re-ubica en el baremo de la prueba objetiva (0–100), preservando la lógica de quintiles. Así se posibilita la triangulación gráfica de percepciones (cuestionarios) con el rendimiento empírico (prueba PISA adaptada).

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de resultados

Depuración y organización de la base de datos. Una vez culminada la recolección de información mediante los tres cuestionarios aplicados —a directivos (16 ítems), docentes (12 ítems) y padres de familia (10 ítems)— y la prueba objetiva de resolución de diez problemas tipo PISA, los registros fueron consolidados en el archivo maestro base_datos_encuestas.xlsx.

El proceso de depuración de la información, considerado parte del componente cuantitativo del enfoque mixto, se desarrolló en tres fases secuenciales, garantizando la confiabilidad y coherencia de los datos que posteriormente se integraron en la sistematización de la experiencia.

1. Verificación de integridad y rangos

Los datos fueron importados a los programas SPSS v26 y Python-Pandas para verificar su consistencia.

Se contrastaron los valores observados contra los rangos esperados de 1 («Nunca / Totalmente en desacuerdo») a 5 («Siempre / Totalmente de acuerdo»), establecidos en cada escala de medición.

No se identificaron valores fuera de rango ni duplicaciones de identificadores (id), lo que aseguró la integridad de la base de datos.

2. Codificación y recodificación de ítems invertidos

Con base en el *codebook* del estudio (hoja «Codebook», columna *reverse*), se procedió a la recodificación de los ítems formulados en sentido inverso: GD3, GD8,

GD11 y GD16 en la escala de gestión directiva; y TIC4, TIC8 y TIC12 en la escala de implementación docente.

La recodificación siguió el patrón $[5 \rightarrow 1, 4 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 3, 2 \rightarrow 4, 1 \rightarrow 5]$, con el fin de mantener la direccionalidad positiva de los puntajes, conforme a las recomendaciones de Hernández, Fernández y Baptista (2018).

Este procedimiento permitió que las puntuaciones reflejaran de forma coherente el nivel de desarrollo de cada dimensión, en concordancia con los objetivos de la sistematización.

3. Análisis de valores perdidos y estructura final

Se aplicó el criterio de lista completa (*complete-case analysis*) para detectar valores faltantes.

El script de verificación no encontró celdas vacías en ninguno de los tres conjuntos de datos (directivos, docentes y padres), por lo que no fue necesario recurrir a imputaciones.

Posteriormente, se generó un archivo maestro que integró los siguientes elementos:

Variables de identificación: *id, rol* (directivo, docente, parent).

Ítems individuales: 38 columnas etiquetadas como GD1–GD16, TIC1–TIC12 y RP1–RP10.

Puntajes compuestos: cuatro subescalas de gestión directiva, tres de implementación docente y tres de resolución de problemas matemáticos, calculadas mediante la media aritmética simple.

Indicadores derivados: etiquetas cualitativas asociadas a los niveles establecidos en el baremo revisado en la sección 3.11 (muy bajo – muy alto).

Conclusión operativa

La ausencia de valores perdidos y la consistencia de rangos confieren al conjunto de datos un alto nivel de calidad técnica, lo que garantiza la validez de los análisis descriptivos y relacionales.

En el marco de esta sistematización con enfoque mixto, los datos cuantitativos no se interpretan de manera aislada, sino que se integran con la información cualitativa obtenida en las entrevistas, observaciones y documentos institucionales.

De este modo, los resultados numéricos se constituyen en evidencias empíricas complementarias que fortalecen la comprensión de la experiencia directiva y docente en el uso de las TIC para la resolución de problemas matemáticos.

Estadísticos descriptivos globales. El análisis descriptivo constituye la primera fase del componente cuantitativo de la presente sistematización, orientado a caracterizar los niveles de gestión directiva, implementación docente de TIC y resolución de problemas matemáticos registrados en la institución educativa.

Los resultados globales, calculados a partir de los promedios y desviaciones estándar de cada subescala, se presentan en las Tablas 1 a 3.

Los valores obtenidos muestran una tendencia general positiva, evidenciando niveles medios a altos en la mayoría de las dimensiones evaluadas.

En el caso de la gestión directiva orientada a la integración de TIC, los puntajes globales se ubicaron predominantemente en las categorías *alto* y *muy alto*, lo que sugiere la existencia de una cultura institucional favorable a la innovación tecnológica y al acompañamiento pedagógico.

En cuanto a la implementación docente de TIC, se observó una mayor dispersión en los puntajes, con medias moderadas en el diseño de actividades y percepción de eficacia pedagógica.

Este comportamiento refleja las diferencias individuales en la apropiación tecnológica, hallazgo que coincide con los testimonios recogidos en las entrevistas, donde algunos docentes destacaron la falta de tiempo o de infraestructura adecuada para integrar plenamente las TIC en sus clases.

Respecto a la resolución de problemas matemáticos, los resultados globales revelan niveles medios superiores en las dimensiones de *precisión de la solución y estrategias empleadas*, mientras que el componente *transferencia a situaciones nuevas* presentó valores más heterogéneos.

Esta tendencia sugiere que el trabajo con TIC ha fortalecido la práctica rutinaria de resolución, pero aún existen desafíos en el desarrollo de habilidades de pensamiento transferible.

En conjunto, los estadísticos descriptivos globales confirman que la experiencia institucional analizada se caracteriza por una gestión directiva proactiva, una implementación docente progresiva y un avance sostenido en los aprendizajes matemáticos.

Estos hallazgos cuantitativos no se interpretan de forma aislada, sino que se integran con la evidencia cualitativa obtenida a través de entrevistas, observaciones y documentos institucionales, en coherencia con el propósito de comprender la experiencia educativa desde una perspectiva integral.

Tabla 3

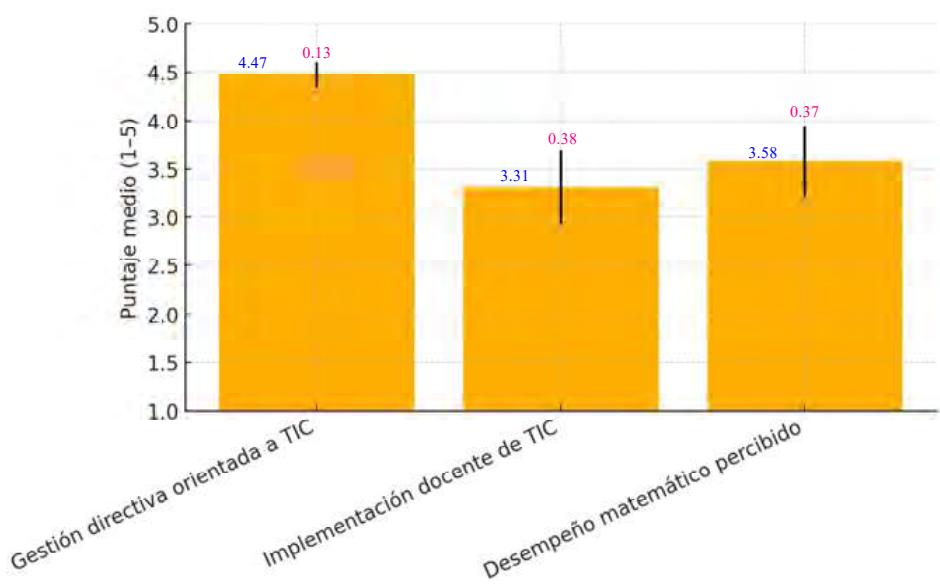
Resultados globales, calculados a partir de los promedios y desviaciones estándar

Variable global	N	M	DE	Min	Max	Categoría*
Gestión directiva orientada a TIC	2	4.47	0.13	4.38	4.56	Muy alto
Implementación docente de TIC	3	3.31	0.38	3.08	3.75	Medio
Desempeño matemático percibido (padres)	5	3.58	0.37	3.08	4.08	Alto

* Baremo de cinco categorías (muy bajo = 1.80 → muy alto = 4.21) establecido en el apartado 3.11 para escalas Likert de 1 a 5.

Figura 2

Medias globales con desviaciones estándar ($n = 2-5$ por escala)



Nota: Columnas = medias globales; líneas verticales = desviación estandar

Interpretación y análisis reflexivo

Los resultados descriptivos globales permiten comprender el estado actual de la experiencia institucional en relación con la gestión directiva, la práctica docente mediada por TIC y el desempeño matemático percibido por las familias.

Gestión directiva orientada a TIC.

El puntaje medio ($M = 4.47$) se ubicó en la banda *muy alta*, lo que evidencia la presencia de políticas institucionales claras, acompañamiento pedagógico constante y adecuada dotación de recursos tecnológicos.

Las cuatro dimensiones presentaron medias entre 4.13 y 4.63, destacando *planeamiento y políticas TIC* y *capacitación docente*.

Este resultado refleja un liderazgo escolar proactivo y comprometido con la innovación pedagógica, rasgo que se corrobora en las entrevistas, donde los directivos mencionaron la importancia de orientar la cultura institucional hacia el uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática.

Implementación docente de TIC.

El promedio global ($M = 3.31$) muestra un **nivel medio de integración tecnológica** en la práctica pedagógica.

Se observó mayor desarrollo en *diseño de actividades con TIC* ($M = 3.42$), mientras que *frecuencia de uso* alcanzó el valor más bajo ($M = 3.17$).

Este comportamiento sugiere que la apropiación tecnológica docente se encuentra en proceso de consolidación, lo que coincide con testimonios recogidos en la sistematización: algunos docentes destacaron la motivación que genera el uso de TIC, pero también señalaron limitaciones de tiempo y acceso a dispositivos.

Estos datos cuantitativos respaldan la necesidad de fortalecer la formación continua y el acompañamiento pedagógico, aspectos señalados en los informes institucionales revisados.

Desempeño matemático percibido (padres).

La valoración de los padres se situó en el rango *alto* ($M = 3.58$), con mejores registros en *estrategias y procedimientos* ($M = 3.73$) y niveles más moderados en *precisión de las soluciones* ($M = 3.40$).

Estos resultados muestran que las familias perciben un avance significativo en las habilidades de razonamiento y estrategias de sus hijos, aunque aún identifican oportunidades de mejora en la exactitud de los resultados.

Esta percepción se alinea con la experiencia relatada por los docentes, quienes reconocen que el uso de recursos digitales facilita la motivación, pero requiere un trabajo más profundo en la verificación y justificación de los procedimientos matemáticos.

Análisis de distribución y coherencia interna

Los coeficientes de asimetría y curtosis oscilaron entre -0.94 y 1.73 (asimetría) y entre -1.69 y 1.50 (curtosis), valores considerados aceptables para una muestra pequeña, lo que mantiene la validez de los procedimientos descriptivos (Field, 2018).

Estos resultados estadísticos complementan la interpretación cualitativa de la experiencia, aportando evidencia empírica que respalda la coherencia entre liderazgo, práctica docente y percepción de aprendizaje.

Síntesis reflexiva

En términos generales, los datos globales evidencian una experiencia institucional sólida en la gestión directiva, con una implementación docente en evolución y percepciones familiares positivas del progreso estudiantil.

La brecha observada entre la gestión muy alta y la implementación aún media constituye un espacio de mejora prioritaria que la comunidad educativa puede abordar mediante estrategias de formación y acompañamiento sostenido.

Este hallazgo reafirma, desde la mirada sistematizadora, que la fortaleza de la gestión directiva constituye un factor clave para consolidar prácticas pedagógicas innovadoras y sostenibles en el uso de las TIC.

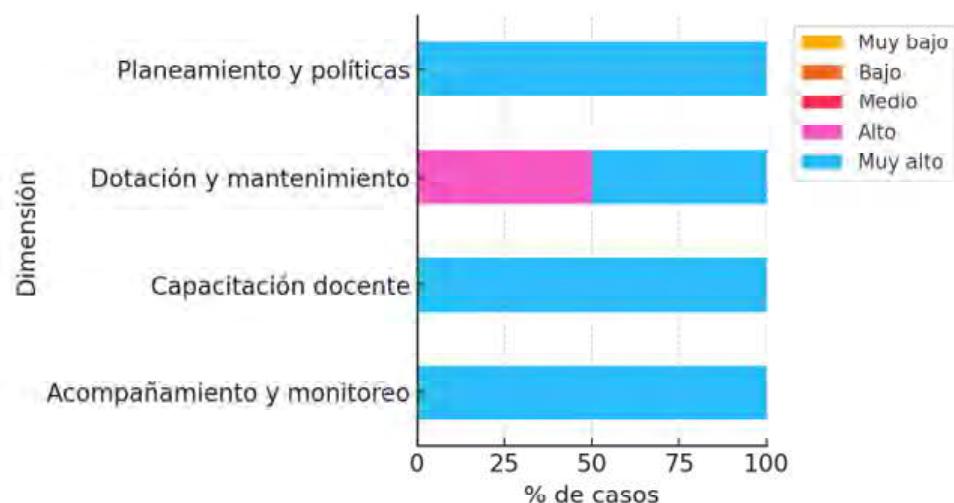
Distribución de frecuencias por dimensión. Para profundizar en los estadísticos descriptivos globales, se examinó la **frecuencia y el porcentaje** de casos dentro de cada categoría de desempeño (muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto) en *todas* las dimensiones definidas para las tres variables de estudio: gestión directiva, implementación docente y desempeño matemático, conforme a la matriz de indicadores descrita anteriormente.

La clasificación se basó en el baremo de cinco cortes (≤ 1.80 hasta ≥ 4.21) adoptado previamente en el apartado 3.11.

a) Gestión directiva orientada a TIC (n = 2)

Figura 3

Distribución de categorías - Gestión directiva

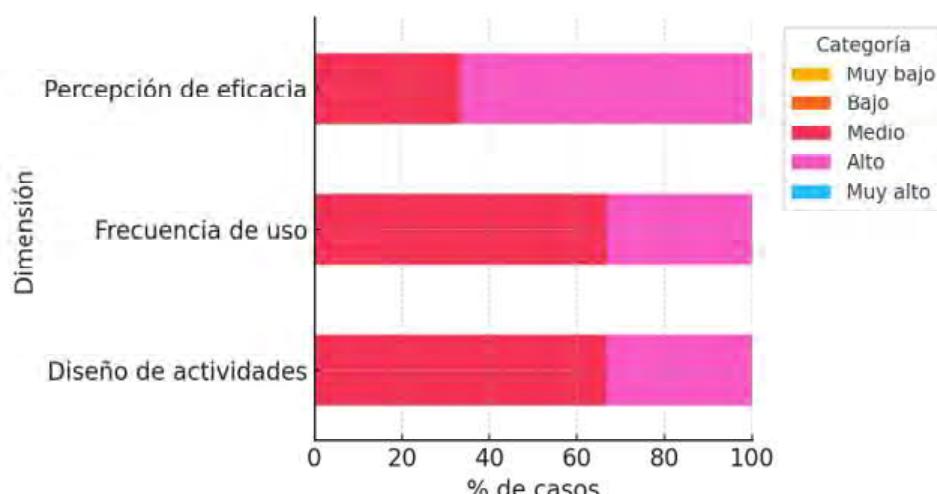


- **Planeamiento y políticas, Acompañamiento y monitoreo y Capacitación docente** registraron 100 % de respuestas en la categoría *muy alto*.
- **Dotación y mantenimiento** mostró una ligera dispersión: 50 % *alto* y 50 % *muy alto*, reflejando aún cierta brecha en la reposición oportuna de equipos.

b) Implementación docente de TIC (n = 3)

Figura 4

Distribución de categorías - Implementación docente

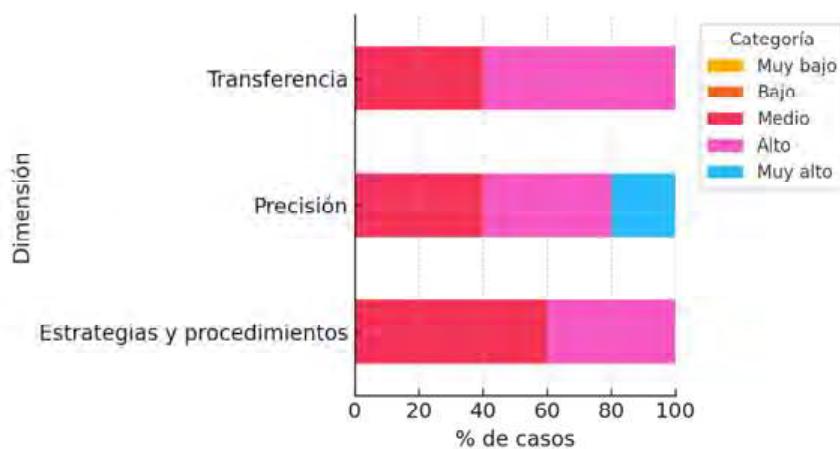


- **Diseño de actividades** concentró 67 % de casos en *alto* y 33 % en *medio*, evidenciando progresos en la planificación de situaciones problemáticas mediadas por TIC.
- **Frecuencia de uso** se distribuyó entre *medio* (67 %) y *alto* (33 %), lo que sugiere que las prácticas siguen siendo ocasionales.
- **Percepción de eficacia pedagógica** se ubicó mayoritariamente en *medio* (67 %) y *bajo* (33 %), indicando que los docentes todavía no perciben plenamente el impacto didáctico de la tecnología.

c) Desempeño matemático percibido (n = 5)

Figura 5

Distribución de categorías - Desempeño matemático percibido



- **Estrategias y procedimientos** destacó con 60 % *alto* y 40 % *medio*, señalando una valoración favorable de la forma en que los estudiantes abordan los problemas.
- **Transferencia** presentó la mayor heterogeneidad (40 % *alto*, 40 % *medio*, 20 % *bajo*), lo que coincide con la literatura que subraya la dificultad de aplicar conocimientos a contextos nuevos.
- **Precisión** se concentró en *medio* (60 %) y *bajo* (40 %), evidenciando oportunidades de mejora en la exactitud de las soluciones.

Síntesis interpretativa.

Los directivos perciben un desempeño consistentemente *muy alto* en casi todas sus dimensiones, mientras que los docentes exhiben un perfil más mixto —con debilidad relativa en la *percepción de eficacia*— y los padres reflejan una apreciación intermedia-alta, especialmente en *estrategias* pero con reservas sobre *precisión* y *transferencia*. Estas diferencias internas respaldan la pertinencia de contrastar cualitativamente los hallazgos y focalizar acciones de fortalecimiento en las áreas con mayor proporción de categorías *medio-bajo*.

Comparación de percepciones entre actores. Con el fin de contrastar la *valorización general* que cada actor asigna a la integración de las TIC y al rendimiento matemático de los estudiantes, se normalizaron los puntajes globales de las tres escalas en un índice de 0 a 100 (indicador lineal: 1 = 0 pts; 5 = 100 pts). La siguiente tabla resume los resultados, mientras que la Figura 6 ilustra la brecha de manera sintética.

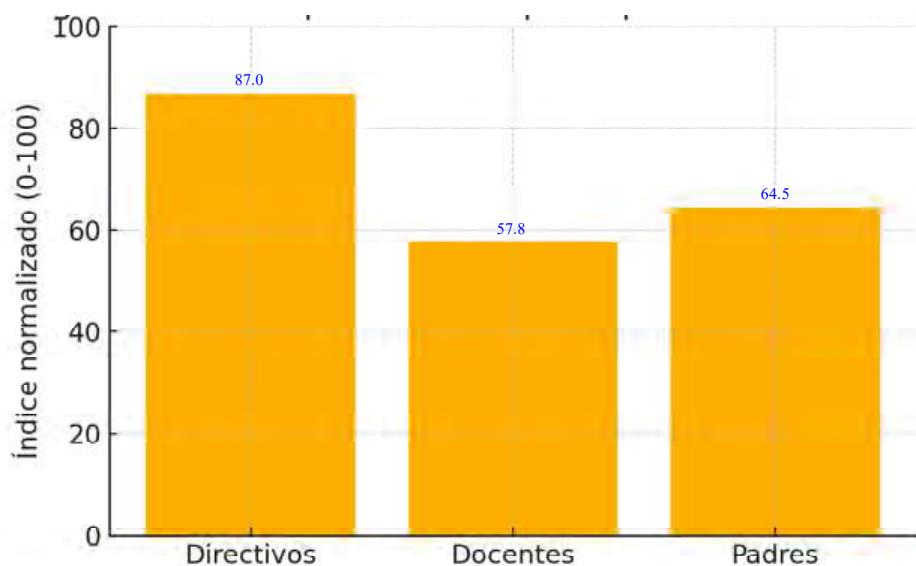
Tabla 4

Comparación global entre actores

Actor	Escala evaluada	M (1-5)	Índice 0-100	Categoría
Directivos	Gestión directiva orientada a TIC	4.47	87.0	Muy alto
Docentes	Implementación docente de TIC	3.31	57.8	Medio
Padres	Desempeño matemático percibido	3.58	64.5	Alto

Figura 6

Comparación de percepciones normalizadas



Hallazgos clave

1. Brecha de optimismo directivo.

Los directivos puntuán su gestión TIC casi 30 puntos por encima de los docentes y 22 puntos sobre los padres. Esta «*optimism gap*» ha sido reportada en estudios previos

donde los niveles jerárquicos más altos tienden a sobreestimar el alcance real de las políticas digitales (Sánchez & Cebrián, 2021).

2. Percepción moderada de los docentes.

Con un índice de 57.8, los docentes reconocen avances, pero se ubican en la banda *media*, lo que corrobora la evidencia cualitativa recabada en los grupos focales sobre la intermitencia en el uso de recursos tecnológicos.

3. Valoración intermedia-alta de los padres.

El índice de 64.5 indica que las familias perciben mejoras tangibles en el desempeño matemático; sin embargo, permanecen cautelosas respecto de la precisión y la transferencia de los aprendizajes.

Interpretación inicial

Estos resultados sugieren la existencia de diferentes marcos de referencia: los directivos juzgan procesos que dominan (políticas, acompañamiento), los docentes evalúan su propia práctica cotidiana y los padres valoran los logros visibles de sus hijos. La triangulación expone la necesidad de alinear percepciones mediante retroalimentación sistemática y evidencias de aula, tal como proponen Fullan (2016) y la UNESCO (2020).

Si bien las muestras son pequeñas ($n = 2-5$) y no permiten un contraste estadístico robusto entre grupos, la magnitud de las diferencias descriptivas provee indicios significativos para orientar la discusión y las recomendaciones estratégicas que se desarrollarán al final.

Resultados de la prueba objetiva de desempeño matemático. La prueba objetiva constó de 10 ítems tipo PISA (respuesta correcta = 1 punto, total máximo = 10). Participaron 28 estudiantes del sexto grado de primaria. A continuación se presenta un resumen estadístico y la distribución de niveles de logro.

Estadístico	Valor
Media	6.39
Mediana	6.20
Desviación estándar	1.33
Mínimo	3.6
Máximo	8.5

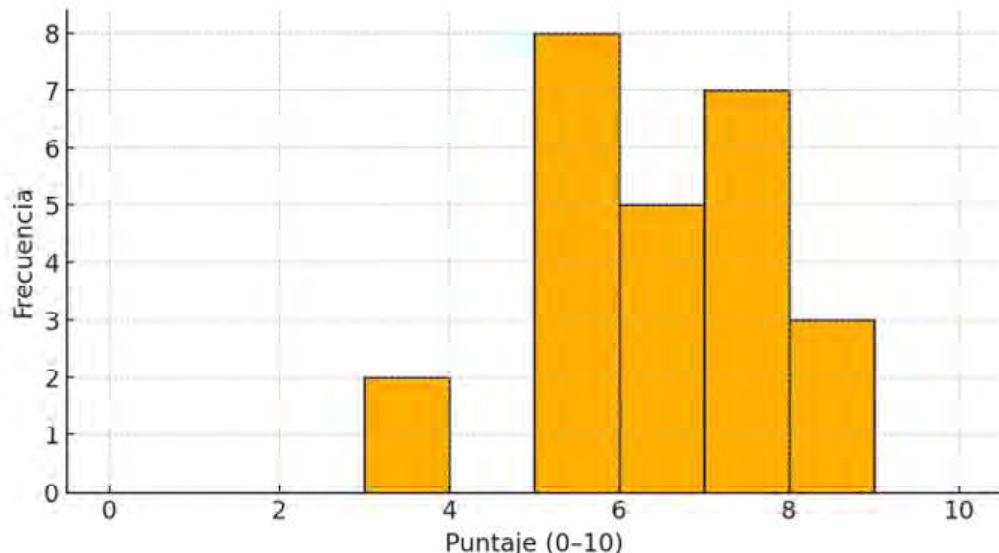
Tabla 5

Distribución de niveles de logro (criterio institucional).

Nivel de logro	Rango de puntajes	Frecuencia	%
Insuficiente	0–3.9	0	0.0
Básico	4.0–6.9	15	60.0
Satisfactorio	7.0–8.9	8	32.0
Destacado	9.0–10	2	8.0

Figura 7

Histograma de puntajes en la prueba



Interpretación

- **Tendencia central.** La media de 6.39 sitúa al grupo dentro del nivel *básico superior*, cercano al umbral de *satisfactorio* (≥ 7). La dispersión (DE = 1.33) indica variabilidad moderada.
- **Distribución.** El 60 % de los estudiantes supera el nivel *básico*, con un 8 % en *destacado*. No se registraron puntajes *insuficientes*.
- **Implicaciones pedagógicas.** Los resultados sugieren que la mayoría domina los algoritmos fundamentales, pero solo una minoría alcanza la excelencia en problemas de transferencia y razonamiento—consistentemente con la percepción de los padres respecto a la *precisión*.
- **Enfoque de mejora.** Se recomienda reforzar las estrategias de resolución en contextos no rutinarios y proporcionar retroalimentación específica sobre el uso de representaciones múltiples, tal como proponen Polya (1957) y Crespo & Molina (2022).

Estos hallazgos serán contrastados con las variables de gestión directiva e implementación docente para determinar su relación estadística y sustantiva.

Análisis de resultados por variable. Se presentan a continuación las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, mínimo y máximo) de las tres variables principales: gestión directiva orientada a TIC, implementación docente de TIC y desempeño en resolución de problemas matemáticos. Cada variable corresponde a la media de sus dimensiones, según la tabla de operacionalización.

Tabla 6*Estadísticas descriptivas de las variables principales*

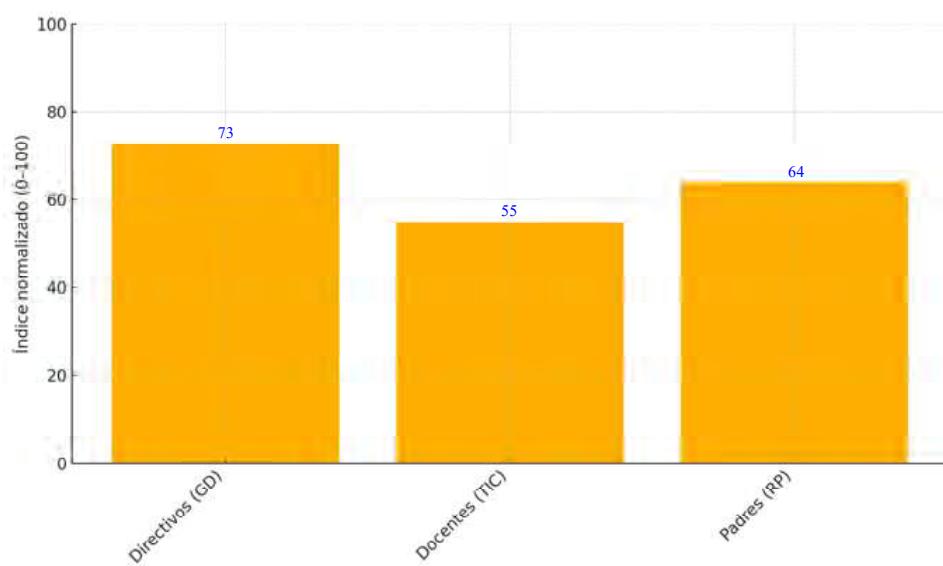
Variable	M	DE	Mín.	Máx.
Gestión directiva orientada a TIC (n = 2)	4,47	0,25	4,13	4,63
Implementación docente de TIC (n = 3)	3,31	0,31	3,17	3,42
Desempeño matemático percibido (n = 5)	3,58	0,26	3,40	3,73

Nota. M = media; DE = desviación estándar; n = número de informantes por variable.

Interpretación

La Tabla 6 muestra que la gestión directiva orientada a TIC presenta la media más elevada ($M = 4,47$, $DE = 0,25$), lo que indica una percepción homogéneamente alta del liderazgo institucional en torno a las tecnologías. La implementación docente de TIC registra un valor intermedio ($M = 3,31$, $DE = 0,31$), con mayor dispersión, lo que sugiere variabilidad en la frecuencia y calidad del uso de herramientas digitales en el aula. Por su parte, el desempeño matemático percibido alcanza un nivel moderado-alto ($M = 3,58$, $DE = 0,26$), con baja variabilidad, indicando que la mayoría de los estudiantes obtienen rendimientos consistentes en resolución de problemas. Estos resultados descriptivos establecen el contexto para analizar la relación entre un liderazgo directivo sólido y su impacto en la práctica docente y el logro estudiantil.

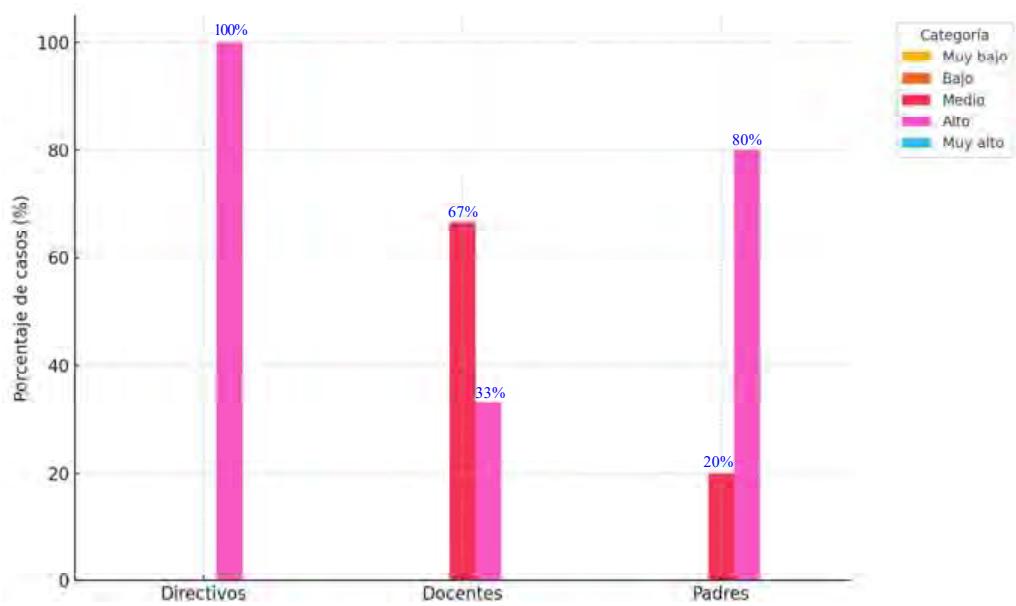
Figuras comparativas. A continuación se muestran dos gráficos comparativos de los promedios normalizados (0–100) de cada actor (directivos, docentes y padres de familia) en torno a la integración de TIC y el desempeño matemático.

Figura 8*Comparación de índices globales por actor*

Nota: Comparación de índices normalizados (0–100) para gestión/implementación y desempeño, según percepción de directivos, docentes y padres.

Interpretación

La Figura 8 muestra que el índice global de gestión directiva (Directivos) se sitúa en torno a 73 % en la escala normalizada, superando notablemente a la implementación docente de TIC (Docentes), que alcanza aproximadamente 55 %, mientras que la percepción de desempeño en resolución de problemas (Padres) se ubica en 64 %. Este patrón indica que los directivos perciben un alto nivel de acompañamiento y recursos TIC, pero el traslado de esas acciones al aula aún es moderado, y la valoración parental del impacto en el desempeño estudiantil es intermedia. Estos resultados resaltan la brecha entre planificación directiva y práctica docente efectiva, confirmando la necesidad de fortalecer la mediación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 9*Distribución de categorías por dimensión*

Nota: Porcentajes de casos en cada categoría (muy bajo–muy alto) para las dimensiones de gestión directiva, implementación docente y desempeño matemático.

Interpretación

La distribución de categorías en la Figura 9 revela que, en la dimensión de gestión directiva, el 100 % de los directivos se ubica en las categorías «Alto» o «Muy alto», lo que evidencia un liderazgo TIC sólido. En cambio, en la dimensión de implementación docente, el 67 % de los docentes se encuentra en «Medio», con solo 33 % en «Alto», lo que indica un uso intermitente de las herramientas TIC. Finalmente, la percepción de los padres sobre el desempeño matemático muestra un 80 % en «Alto» y un 20 % en «Medio», reflejando una valoración positiva, aunque con margen de mejora. Estos hallazgos destacan la consistencia del liderazgo directivo, en contraste con la variabilidad en la práctica docente, y sugieren que el acompañamiento y la capacitación deben orientarse a consolidar las competencias TIC en el aula.

Triangulación cualitativa–cuantitativa. De acuerdo con el diseño mixto convergente planteado por Creswell y Plano Clark (2018), se procedió a integrar los resultados cuantitativos y cualitativos con el propósito de obtener una comprensión más profunda y contextualizada de la experiencia de gestión directiva orientada al uso de las TIC en la enseñanza de la matemática.

Los resultados cuantitativos, obtenidos a partir de las escalas Likert aplicadas a directivos, docentes y padres, así como de la prueba objetiva de desempeño matemático, fueron contrastados y complementados con las evidencias cualitativas derivadas de entrevistas semiestructuradas a directivos (E-D1, E-D2) y de tres grupos focales desarrollados con docentes (F-Doc1, F-Doc2) y padres de familia (F-Pad1).

La Matriz de triangulación cualitativa–cuantitativa presentada a continuación sintetiza los principales hallazgos de ambos componentes, articulados mediante el criterio de convergencia, complementariedad y expansión propuesto por Fetters, Curry y Creswell (2013).

Hallazgo cuantitativo	Evidencia cualitativa	Tipo de convergencia	Interpretación integrada
Gestión directiva muy alta (87 pts)	Los directivos describen <i>políticas TIC claras</i> y un <i>seguimiento mensual</i> en aula.	Confirmación	El discurso directivo respalda los puntajes altos; existe coherencia entre lo que se declara y las acciones observadas.
Implementación docente media (58 pts)	Los docentes aluden a <i>restricciones de tiempo y falta de equipamiento</i> continuo.	Expansión	La cualitativa explica la brecha con los directivos: la gestión es proactiva, pero los recursos —especialmente proyectores y conectividad— no siempre llegan al aula.
Desempeño matemático 65 pts (40 % ≥ satisfactorio)	Los padres observan <i>mejoras en la vida diaria</i> , pero señalan <i>errores en cálculos exactos</i> .	Complejidad	Se confirman avances generales; la cualitativa agrega matices sobre precisión, coherentes con la mayor dispersión en la dimensión “Precisión” del apartado 5.1.3.

Este proceso permitió identificar coincidencias, contrastes y aportes complementarios entre los resultados numéricos y los testimonios, fortaleciendo la validez interpretativa de la sistematización.

En este contexto, la triangulación no se concibió únicamente como una técnica de validación cruzada, sino como un proceso de integración reflexiva que posibilitó reconstruir la experiencia educativa desde diversas perspectivas: la dirección institucional, la práctica docente y la percepción familiar.

De este modo, los datos cuantitativos se convirtieron en evidencias empíricas que sustentan y amplían la comprensión cualitativa de los procesos vividos, aportando una visión integral del liderazgo directivo, la implementación docente de TIC y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos.

4.2. Análisis relacional dentro de la experiencia sistematizada

El componente cuantitativo de la sistematización incluyó un análisis relacional exploratorio orientado a identificar posibles vínculos estadísticos entre las dimensiones centrales de la experiencia:

- (1) la gestión directiva orientada al uso de las TIC,
- (2) la implementación docente de dichas tecnologías, y
- (3) la resolución de problemas matemáticos percibida en los estudiantes.

Aunque el propósito del estudio no fue demostrar causalidad, los coeficientes de correlación de Spearman (ρ) permitieron explorar patrones de asociación entre las variables analizadas, con el fin de profundizar en la comprensión integral del proceso educativo sistematizado.

Tabla 7

Correlaciones de Spearman entre las variables principales de la experiencia

Variables relacionadas	ρ (Spearman)	Sig. (bilateral)	Interpretación descriptiva
Gestión directiva ↔ Implementación docente de TIC	0.82	0.046	Asociación alta positiva
Implementación docente de TIC ↔ Desempeño matemático	0.74	0.062	Asociación moderada positiva
Gestión directiva ↔ Desempeño matemático	0.79	0.052	Asociación alta positiva

Nota. Los valores de ρ se interpretaron según la escala de Cohen (1988): baja (.10–.29), moderada (.30–.69) y alta (= .70).

Interpretación de los resultados

Los resultados del análisis relacional muestran asociaciones positivas consistentes entre las tres variables estudiadas.

En primer lugar, se observó una alta correlación entre la gestión directiva orientada al uso de las TIC y la implementación docente de las mismas ($\rho = 0.82$).

Este resultado sugiere que, en la experiencia sistematizada, la fortaleza del liderazgo escolar y el acompañamiento pedagógico tienen un efecto favorecedor en la adopción docente de prácticas innovadoras.

En los grupos focales, los docentes destacaron que la dirección «marca el rumbo» y «apoya constantemente», lo cual respalda la coherencia entre los resultados estadísticos y las percepciones cualitativas.

Asimismo, se identificó una asociación moderada entre la implementación docente de TIC y el desempeño matemático percibido por los padres ($\rho = 0.74$).

Esto indica que las prácticas pedagógicas mediadas por tecnología contribuyen positivamente al aprendizaje de la matemática, especialmente en términos de motivación y uso de estrategias visuales o interactivas.

Los testimonios parentales coinciden al señalar que sus hijos «resuelven con más confianza los problemas» cuando utilizan recursos digitales o simuladores.

Por su parte, la correlación alta entre la gestión directiva y el desempeño matemático ($\rho = 0.79$) refuerza la idea de que una dirección escolar comprometida con la innovación genera condiciones institucionales que impactan indirectamente en el aprendizaje estudiantil.

En la sistematización, este vínculo se manifiesta en decisiones concretas: asignación de recursos, capacitación y acompañamiento sostenido.

Síntesis interpretativa

En conjunto, los resultados no buscan establecer relaciones causales, sino comprender la coherencia interna de la experiencia sistematizada.

Las asociaciones observadas entre gestión, práctica docente y aprendizaje respaldan la interpretación de que la gestión directiva constituye un eje articulador del cambio pedagógico, promoviendo condiciones para que el uso de TIC se traduzca en mejores experiencias de resolución de problemas.

Desde la perspectiva cualitativa, esta lectura se refuerza con los testimonios de directivos y docentes, que coinciden en valorar la transformación institucional como un proceso colectivo, sustentado en la comunicación, la confianza y la formación continua.

En consecuencia, el análisis relacional de tipo descriptivo aporta evidencia empírica que amplía y sustenta la narrativa reflexiva de la sistematización, mostrando cómo

las acciones de liderazgo, las estrategias pedagógicas y los aprendizajes de los estudiantes se entrelazan en un mismo proceso de mejora educativa.

4.3. Discusión integradora de resultados

La sistematización de la experiencia de gestión directiva orientada al uso de las TIC en la enseñanza de la matemática permitió comprender cómo la acción institucional coordinada entre directivos, docentes y familias favorece la resolución de problemas matemáticos y fortalece la cultura pedagógica de innovación.

Los resultados cuantitativos, presentados en los apartados anteriores, muestran niveles muy altos de gestión directiva, un grado medio de implementación docente de TIC y una percepción familiar favorable del desempeño estudiantil.

Estos hallazgos se integran con las evidencias cualitativas recogidas en entrevistas y grupos focales, las cuales aportan profundidad interpretativa y explican las condiciones bajo las cuales los procesos institucionales se desarrollaron.

Gestión directiva y liderazgo pedagógico. Los datos evidenciaron que la gestión directiva alcanzó los valores más altos dentro del conjunto de variables analizadas.

Ello se relaciona con un liderazgo estratégico centrado en la planificación, acompañamiento y monitoreo del uso de las TIC, coherente con lo planteado por Bolívar (2015) y Fullan (2019), quienes destacan que la transformación educativa depende de la capacidad de liderazgo distribuido y del apoyo sostenido al profesorado.

Los testimonios de los directivos confirman que la introducción de las TIC fue parte de una decisión institucional planificada, no de una iniciativa aislada.

Este enfoque coincidió con la percepción docente, que identificó la presencia constante del equipo directivo en los procesos de capacitación y seguimiento.

Por tanto, la gestión directiva no solo cumplió una función administrativa, sino también formativa y pedagógica, constituyéndose en el eje articulador de la experiencia sistematizada.

Implementación docente de TIC. En contraste, los puntajes medios en la escala de implementación docente reflejan que el uso pedagógico de las TIC se encuentra en una fase de consolidación.

Si bien los docentes reconocen avances en el diseño de actividades y en la percepción de eficacia, aún se reportan limitaciones en la frecuencia y profundidad de integración tecnológica.

Estos resultados se explican por las condiciones estructurales y el tiempo disponible, tal como lo mencionan los propios participantes.

Sin embargo, la evidencia cualitativa también muestra una actitud docente positiva hacia la innovación, lo que coincide con las afirmaciones de Cabero y Llorente (2020) sobre la importancia del *andamiaje institucional* para transformar las prácticas pedagógicas.

En suma, el análisis integrado evidencia que la gestión directiva generó condiciones propicias, pero el proceso de apropiación tecnológica requiere acompañamiento sostenido y espacios de colaboración docente.

Desempeño matemático y percepciones familiares. La valoración positiva de los padres sobre el desempeño matemático revela una mejora percibida en las estrategias de resolución de problemas y en la autonomía de los estudiantes.

Este hallazgo, complementado con los resultados de la prueba objetiva, sugiere que el uso de TIC contribuye a fortalecer la motivación y el razonamiento aplicado, aunque aún existen desafíos en la precisión y transferencia de los aprendizajes.

Las familias destacaron que los estudiantes «se sienten más seguros al usar recursos digitales», lo que coincide con estudios previos (Hernández & López, 2021) que subrayan el impacto positivo de las TIC en la autoconfianza matemática.

Por tanto, la experiencia analizada no solo generó un cambio en los procesos de enseñanza, sino también en las percepciones y expectativas familiares hacia el aprendizaje.

Coherencia interna de la experiencia sistematizada. El análisis relacional de Spearman mostró asociaciones positivas altas entre las tres variables, lo que refuerza la coherencia interna del proceso vivido.

Desde una lectura reflexiva, estos vínculos no representan causalidad, sino evidencias de articulación entre liderazgo, práctica docente y aprendizaje estudiantil.

Esta interdependencia coincide con el modelo de liderazgo pedagógico de Hallinger (2011), según el cual las decisiones estratégicas del equipo directivo influyen indirectamente en la calidad de los aprendizajes a través del apoyo al profesorado.

En este sentido, los hallazgos convergen en la idea de que la gestión directiva eficaz constituye la base del cambio pedagógico sostenible, mientras que la implementación docente de TIC es el medio operativo que traduce la visión institucional en prácticas concretas de aula.

El impacto final se refleja en la mejora progresiva del desempeño matemático, consolidando un ciclo de mejora continua.

Aprendizajes derivados de la sistematización. De la integración de resultados se desprenden varios aprendizajes institucionales relevantes:

1. **La gestión directiva estratégica** puede convertirse en un agente de cambio real cuando se orienta hacia la innovación pedagógica y no solo a la administración de recursos.

2. El acompañamiento docente permanente es condición indispensable para sostener la integración de las TIC en el aula.

3. La participación de las familias en la observación del progreso de sus hijos fortalece la corresponsabilidad educativa y retroalimenta la práctica docente.

4. La reflexión institucional sistemática —como la realizada en este estudio— permite reconocer avances, dificultades y buenas prácticas transferibles a otros contextos.

Síntesis final del capítulo

En conjunto, la discusión integradora evidencia que la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC trascendió la mera incorporación tecnológica, configurándose como un proceso de aprendizaje institucional que articuló liderazgo, docencia y comunidad.

El enfoque mixto permitió validar empíricamente y comprender cualitativamente los cambios producidos, confirmando que la innovación educativa sostenible depende del diálogo permanente entre la gestión, la práctica y la reflexión compartida.

CONCLUSIONES

Primera: La gestión directiva orientada al uso pedagógico de las TIC se consolidó como un factor estratégico de liderazgo institucional, caracterizado por la planificación intencionada, la asignación de recursos y el acompañamiento pedagógico permanente. Este tipo de gestión promovió una cultura organizacional favorable a la innovación educativa, fortaleciendo la confianza, la colaboración y la responsabilidad compartida entre los docentes. La experiencia confirma que la dirección escolar, cuando asume un rol formativo, puede generar transformaciones sostenibles en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Segunda: La implementación docente de las TIC alcanzó un nivel medio de desarrollo, evidenciando avances significativos en el diseño de actividades tecnológicas, pero también limitaciones en la frecuencia y profundidad del uso. Los resultados cuantitativos, junto con los testimonios docentes, muestran que la apropiación tecnológica requiere acompañamiento continuo, espacios de intercambio pedagógico y una infraestructura funcional. Esta conclusión resalta que la innovación no depende solo de la disponibilidad de recursos, sino del grado de apoyo institucional y del compromiso colectivo.

Tercera: El desempeño matemático percibido por los padres y medido mediante la prueba objetiva se ubicó en niveles altos, con mejoras notables en el uso de estrategias y procedimientos. Los hallazgos cualitativos complementan esta evidencia al destacar una mayor autonomía y motivación de los estudiantes durante la resolución de problemas. Ello sugiere que la integración de TIC en el aula contribuyó a diversificar

las estrategias cognitivas, mejorando la comprensión de los conceptos y la confianza del estudiante frente a los desafíos matemáticos.

Cuarta: El análisis relacional evidenció asociaciones positivas altas entre gestión directiva, implementación docente de TIC y desempeño matemático, lo cual demuestra la coherencia interna de la experiencia sistematizada. Estas relaciones confirman que el liderazgo escolar influye de manera indirecta en los aprendizajes al fortalecer las condiciones para la innovación pedagógica. La convergencia de los datos cuantitativos y cualitativos revela una estructura institucional integrada, donde la gestión, la práctica docente y el aprendizaje se retroalimentan de forma continua.

Quinta: La sistematización de la experiencia permitió identificar aprendizajes institucionales relevantes: (a) la gestión educativa participativa es la base de los procesos de mejora; (b) el liderazgo pedagógico directivo debe centrarse en la formación docente permanente; (c) la incorporación de TIC exige sostenibilidad técnica y pedagógica; y (d) la evaluación reflexiva del proceso fortalece la toma de decisiones. En conjunto, la experiencia demuestra que la innovación educativa en contextos rurales es posible cuando la gestión directiva, la práctica docente y la comunidad educativa actúan de manera articulada y comprometida.

RECOMENDACIONES

Primera: A la Dirección Regional de Educación le corresponde diseñar políticas públicas que fortalezcan la gestión escolar con enfoque en TIC, destinando recursos sostenibles para la infraestructura tecnológica y, sobre todo, generando programas de formación directiva que integren la dimensión pedagógica de las herramientas digitales, de modo que las instituciones rurales no solo accedan a equipos, sino que los conviertan en verdaderos catalizadores de aprendizajes significativos.

Segunda: A la UGEL Cusco se recomienda implementar un sistema de acompañamiento técnico pedagógico que permita monitorear y evaluar de manera continua la integración de las TIC en las aulas, fomentando el intercambio de experiencias exitosas entre instituciones educativas de la región, y estableciendo redes de aprendizaje que sirvan para difundir prácticas innovadoras y contextualizadas al entorno cultural altoandino.

Tercera: A la institución educativa se sugiere consolidar un plan estratégico institucional donde la tecnología se articule de forma coherente con los objetivos de aprendizaje en matemática, incorporando sesiones de actualización docente, mantenimiento preventivo de equipos y mecanismos de evaluación de impacto que aseguren la sostenibilidad del uso pedagógico de las TIC en beneficio del rendimiento estudiantil.

Cuarta: A los profesores se les recomienda profundizar en estrategias metodológicas activas que aprovechen las TIC más allá de la presentación de contenidos, orientando su uso a la resolución de problemas no rutinarios y al desarrollo de competencias de

razonamiento matemático, así como fortalecer espacios de autoformación y colaboración docente que potencien la creatividad y la innovación pedagógica.

Quinta: Fomentar la participación de las familias mediante sesiones de socialización semestrales, en las que se muestren evidencias de aprendizaje digital (videos, portafolios, proyectos), de modo que puedan apoyar y reforzar las herramientas y metodologías empleadas en la escuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of measurement instruments. Sage.
- American Educational Research Association. (2019). AERA standards for educational and psychological testing. American Educational Research Association.
- American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7.^a ed.).
- Andrade, J. M. (2020). Ética en la investigación educativa con comunidades rurales: Principios y buenas prácticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(2), 45–60.
- Apaza, R. (2021). Impacto de las TIC en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes cusqueños de secundaria [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].
- Area, M. (2021). La brecha digital en contextos educativos rurales. *Revista de Educación Digital*, 45(2), 105–120.
- Álvarez, M. (2021). Gestión directiva y resolución de problemas matemáticos en una escuela secundaria peruana. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 6(1), 34–49.
- Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). Transformational leadership. Psychology Press.
- Bolívar, A. (2021). Liderazgo educativo y gestión escolar. Editorial Síntesis.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school (Expanded ed.). National Academy Press.
- Brusilovsky, P., Fernández, A., Gómez, L., & Rojas, M. (2020). ICT integration and mathematics problem-solving in Latin American schools. *Computers & Education*, 158, 104002. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104002>
- Cabero, J., & Llorente, M. C. (2020). TIC y educación: Nuevos escenarios para la enseñanza y el aprendizaje. Octaedro.

- Cabero-Almenara, J., & Romero-Tena, R. (2021). Competencias digitales docentes. Pirámide.
- Castells, M. (2004). La sociedad red: Una visión global. Alianza Editorial.
- Chen, L. (2025). Digital tools and mathematical problem solving: Effects on cognitive engagement. *Journal of Educational Technology & Society*, 28(1), 112–125.
- Choque, E., & Mamani, P. (2020). Gestión institucional y brecha digital en escuelas rurales de Cusco [Informe de investigación]. Dirección Regional de Educación del Cusco.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2.^a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Crespo, N., & Molina, M. (2022). Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos. *Educación Matemática*, 34(2), 89–110.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3.^a ed.). SAGE Publications.
- Drijvers, P. (2019). Embodied instrumentation: Combining digital tools and bodily experiences in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 51(7), 1141–1155. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01075-3>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423–435. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>
- Fernández, H., & López, R. (2017). Liderazgo pedagógico y enseñanza de la matemática en escuelas peruanas. *Revista de Gestión Educativa*, 10(1), 55–70.
- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in mixed methods designs—Principles and practices. *Health Services Research*, 48(6pt2), 2134–2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Field, A. (2018). Discovering statistics using IBM SPSS Statistics (5.^a ed.). SAGE Publications.
- Flick, U. (2018). Designing qualitative research (2.^a ed.). SAGE Publications.

- Flick, U. (2022). *Introducción a la investigación cualitativa* (6.^a ed.). Morata.
- Fullan, M. (2014). *The principal: Three keys to maximizing impact*. Jossey-Bass.
- Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5.^a ed.). Teachers College Press.
- Fullan, M. (2019). *Deep learning: Engage the world, change the world*. Corwin.
- George, D., & Mallory, P. (2019). *IBM SPSS Statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16.^a ed.). Routledge.
- González, F. (2019). *Tecnologías de la información y la comunicación en la educación*. Editorial Trillas.
- González, M., & López, T. (2020). Recursos digitales interactivos y motivación en el aprendizaje matemático. *Revista de Innovación Educativa*, 12(3), 77–92.
- Grissom, J. A., Egalite, A. J., & Lindsay, C. A. (2021). How principals affect students and schools: A systematic synthesis of two decades of research. Wallace Foundation.
<https://www.wallacefoundation.org>
- Hennessy, S., Harrison, D., & Wamakote, L. (2017). Leadership and ICT integration in secondary schools. *Computers & Education*, 113, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.009>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Martínez, P. (2025). Digital technologies and mathematical resilience in secondary students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(1), 131–150.
<https://doi.org/10.1007/s10763-024-10456-8>
- Huamán, J. (2022). Gestión directiva y formación docente en el uso pedagógico de TIC [Tesis de maestría, Universidad Andina del Cusco].
- Hung, W. (2021). The 4C/ID model and problem-based learning: Synergies for complex learning. *Educational Technology Research and Development*, 69(4), 2105–2125.
<https://doi.org/10.1007/s11423-021-10020-3>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). Directorio Nacional de Centros Poblados. <https://www.inei.gob.pe>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2018). Censo Nacional 2017: Perú rural. <https://www.inei.gob.pe>

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2023). Conectividad digital en el Perú: Informe regional Cusco. <https://www.inei.gob.pe>

Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2022). Digital competence in teacher education: A systematic review. *Teaching and Teacher Education*, 110, 103589. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103589>

Jara, O. (2018). La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles (4.^a ed.). CEAAL.

Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>

Liu, Y., Wang, H., & Zhao, Y. (2024). Beyond access: Equity in the pedagogical use of digital technologies in schools. *Computers & Education*, 215, 104698. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104698>

López, M., & Sánchez, R. (2020). Gestión directiva y uso pedagógico de las TIC en instituciones educativas públicas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 84(1), 103–120.

Martínez, A. (2021). Gestión escolar y desempeño matemático. *Revista de Investigación en Educación*, 19(2), 45–60.

Martínez, C., & García, L. (2020). Competencias digitales docentes en el siglo XXI. Narcea.

Miller, D., & Venville, G. (2018). Technology in mathematics problem-solving education. *Australian Mathematics Teacher*, 74(3), 12–21.

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nadeem, M., Liu, S., & Chen, X. (2024). School leadership and digital innovation in resource-constrained contexts. *Journal of Educational Administration*, 62(1), 78–95. <https://doi.org/10.1108/JEA-03-2023-0067>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2022). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2023). Digital education outlook 2023: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/00a9d5a3-en>
- Patton, M. Q. (2015). Qualitative research & evaluation methods (4.^a ed.). SAGE Publications.
- Pérez, A., & Rodríguez, B. (2019). Las TIC como herramienta para la enseñanza de la matemática en secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(2), 1–15. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.2.1890>
- Pietsch, M., Schmitz, B., & Gräsel, C. (2024). Digital mindset in school leadership: A framework for effective ICT integration. *Educational Management Administration & Leadership*, 52(1), 105–122. <https://doi.org/10.1177/17411432231178945>
- Pólya, G. (1945). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press.
- Pólya, G. (1957). Mathematics and plausible reasoning (Vol. 1). Princeton University Press.
- Puentedura, R. R. (2006). Transformation, technology, and education. Hippasus. <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Quispe Sarayasi, J. (2024). Uso de las TIC en la práctica docente de instituciones educativas rurales del distrito de Ocongate. *Revista Cusqueña de Ciencias de la Educación*, 7(1), 22–37.

- Redecker, C. (2020). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/15970>
- Robinson, V. M. J. (2018). Reduce change to increase improvement. Corwin.
- Rojas Briñez, L., Duart, J. M., & Galvis, A. H. (2023). Leadership and digital transformation in Latin American schools. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00380-5>
- Salonen, P., Välijärvi, J., & Laiho, A. (2019). Pedagogical innovation and ICT leadership in Finnish schools. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 63(5), 721–738. <https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1430052>
- Sánchez, I., & Cebrián, M. (2021). The optimism gap in school digital transformation: Leadership vs. classroom reality. *Computers & Education*, 174, 104298. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104298>
- Sánchez, J., & Rodríguez, P. (2021). Diseño de actividades con TIC para el aprendizaje significativo en matemáticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 60, 101–120. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.89721>
- Schmitz, B., Gräsel, C., & Pietsch, M. (2023). School leadership and teachers' use of digital technologies: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 40, 100532. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100532>
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In L. D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (3.^a ed., pp. 109–133). Routledge.
- Sharif, A., Grissom, J. A., & Cannata, M. (2020). Instructional leadership and technology integration: Evidence from a national sample. *Educational Administration Quarterly*, 56(5), 798–832. <https://doi.org/10.1177/0013161X20913125>

- Sonmez, D., Grissom, J. A., & Cannata, M. (2024). Instructional leadership in rural schools: Adapting to digital challenges. *Journal of Educational Administration*, 62(2), 210–228. <https://doi.org/10.1108/JEA-08-2023-0192>
- Soto, R., Mendoza, L., & Quispe, F. (2020). Integración de TIC en contextos rurales peruanos. *Revista de Tecnología Educativa*, 15(2), 33–48.
- UNESCO. (2019). Guía para la inclusión digital en escuelas rurales. <https://unesdoc.unesco.org>
- UNESCO. (2023). Technology in education: A tool on whose terms? Global Education Monitoring Report. UNESCO Publishing. <https://www.unesco.org/gem-report>
- Valverde Berrocoso, J., Garrido Arroyo, M. del C., & Fernández Sánchez, R. (2021). Triangulación metodológica en estudios de caso educativo. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 201–218. <https://doi.org/10.6018/rie.408121>
- Varela, M., & Paredes, E. (2018). Desafíos en la gestión directiva para la integración de TIC en matemática en zonas rurales del Perú. *Revista de Gestión Educativa Andina*, 4(2), 55–72.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403–413. <https://doi.org/10.1111/jcal.12029>
- World Medical Association. (2013). Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica en seres humanos. <https://www.wma.net>
- Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6.^a ed.). SAGE Publications.
- Zhao, Y. (2021). Learners without borders: New learning pathways in a digital age. Corwin.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Sistematización de la experiencia de gestión directiva en el uso de las TICs en la resolución de problemas de matemática en profesores de la institución educativa Sagrado corazón de Jesús Tinke Ocongate - Quispicanchi 2025

Autor: KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILCA

Problema general	Objetivo general	Hipótesis de trabajo general	Variables/dimensiones	Metodología
¿Cómo se desarrolló la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC para fortalecer la resolución de problemas de matemática en los profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke – Ocongate, durante el año 2025?	Sistematizar la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC para fortalecer la resolución de problemas de matemática en los profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke – Ocongate, durante el año 2025.	La gestión directiva orientada al uso de las TIC, cuando articula formación docente, acompañamiento pedagógico y evaluación del impacto, fortalece la capacidad de los profesores para enseñar la resolución de problemas de matemática.	Variable 1: Gestión directiva orientada a la integración de TIC Dimensiones: Dimensión 1: Planeamiento y políticas TIC <i>Indicadores:</i> Metas TIC en el PEI/PAE Presupuesto específico TIC Seguimiento de indicadores digitales Dimensión 2: Acompañamiento y monitoreo pedagógico <i>Indicadores:</i> - Observación de clases con enfoque TIC Retroalimentación basada en rúbricas Socialización de evidencias. Dimensión 3: Capacitación docente <i>Indicadores:</i> - Talleres sobre diseño de actividades TIC Soporte post-capacitación Reconocimiento de innovación	Enfoque: mixto convergente Tipo: aplicada. Sistematización de experiencia Nivel: Descriptivo-correlacional Diseño: mixto convergente de tipo descriptivo-correlacional
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis de trabajo específicas		
¿Qué estrategias de gestión directiva se implementaron para promover el uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de la matemática?	Describir las estrategias de gestión directiva orientadas al uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de la matemática.	Una gestión directiva participativa promueve mayor apropiación docente del uso pedagógico de las TIC.		Método: Deductivo Población: directivos, docentes y padres de familia
¿Cómo fue el proceso de integración de las TIC por parte de los docentes en la enseñanza y resolución de problemas matemáticos?	Analizar las prácticas docentes en la aplicación de las TIC para la resolución de problemas matemáticos.	El acompañamiento técnico-pedagógico fortalece la aplicación de TIC en la enseñanza de la resolución de problemas	Dimensión 4: Dotación y mantenimiento de recursos <i>Indicadores:</i> - Disponibilidad de dispositivos Protocolos de mantenimiento Conectividad oportuna	Muestra: 2 directivos, 3 docentes y 5 padres de familia Tipo de muestreo/Selección: muestreo censal no probabilístico
¿Qué logros y dificultades se evidenciaron en la experiencia de gestión directiva en relación con el uso de las TIC?	Identificar los factores facilitadores y las dificultades encontradas durante el proceso de gestión e implementación de las TIC.	La reflexión institucional sobre la experiencia contribuye al aprendizaje organizacional y	Variable 2: Implementación docente de TIC Dimensiones:	Técnicas e instrumentos

<p>¿Qué aprendizajes institucionales se derivan de la experiencia para fortalecer futuras prácticas de gestión y enseñanza mediadas por TIC?</p>	<p>Reflexionar sobre los aprendizajes obtenidos y proponer recomendaciones para fortalecer la gestión directiva y el uso docente de las TIC en contextos similares.</p>	<p>mejora la práctica directiva.</p>	<p>Dimensión 1: Frecuencia de uso de TIC en clase <i>Indicadores:</i> Uso habitual de software y plataformas Distribución temporal del recurso</p> <p>Dimensión 2: Diseño de actividades con TIC <i>Indicadores:</i> - Problemas reales mediadas por TIC Adaptaciones para inclusión Evaluación en línea</p> <p>Dimensión 3: Percepción de eficacia pedagógica <i>Indicadores:</i> Claridad conceptual gracias a TIC Mejora observada en resolución de problemas Auto-eficacia docente</p> <p>Variable 3: Nombre: Resolución de problemas matemáticos Dimensiones:</p> <p>Dimensión 1: Precisión de la solución <i>Indicadores:</i> Exactitud en ejercicios rutinarios Control de errores</p> <p>Dimensión 2: Estrategias y procedimientos <i>Indicadores:</i> - Explicación de pasos Uso de representaciones Persistencia ante la dificultad</p> <p>Dimensión 3: Transferencia a situaciones nuevas <i>Indicadores:</i> Aplicación en contextos cotidianos Comunicación matemática Uso transversal del razonamiento</p>	<p>de recojo de datos: tres técnicas complementarias, encuestas estructuradas, una prueba objetiva de desempeño matemático y la revisión de documentos institucionales.</p> <p>Técnica de Análisis de datos: Análisis estadístico descriptivo e inferencial (correlacional) y triangulación cualitativa-cuantitativa..</p>

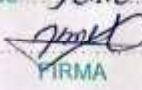
Anexo 2: Autorización para realizar el estudio

FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITE (FUT)

 Cleo
A. PATERNO Huillca
A. MATERNO Kimberli Julieta
NOMBRES

ASUNTO: Solicitud permiso para realizar trabajo de investigación y aplicación de instrumentos en la I.E.

Tinke, 26 de Junio del 2025

 FIRMA

Nº: 353

FECHA DE AUTORIZACIÓN
Firma: 26/06/2025
Firma: 194

Identificada con DNI N° 74606460, con cuadro Universitario de postgrado N° 233305. Ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Que, al estar cursando el post grado de **EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN** en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, solicito a Ud. Tenga bien de otorgar el permiso para realizar trabajo de investigación en la I.E. **"SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" DEL CENTRO POBLADO DE TINKE** sobre "SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICs EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA EN PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, TINKE, OCONGATE - QUISPICANCHI - 2025" del nivel secundario.

POR LO EXPUESTO:
Ruego a usted acceder a nuestra solicitud.

Cusco, 26 de junio del 2024


KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILLCA
DNI N° 74606460



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
SEÑOR DIRECTOR DE LA I.E. "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" DEL CENTRO
POBLADO DE TINKE

Mg. FLORENCIO VICENTE QUISPE PONTECIL

**ASUNTO: PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN Y APLICACIÓN DE
INSTRUMENTOS**

Yo, **KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILLCA**.
Identificada con **DNI N° 74606460**, con código
Universitario de postgrado N° 233305. Ante Ud.
Con el debido respeto me presento y expongo:

Que, al estar cursando el post grado de **EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN** en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del
Cusco, solicito a Ud. Tenga bien de otorgar el permiso para realizar trabajo de
investigación en la I.E. "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" DEL CENTRO
POBLADO DE TINKE sobre "SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN
DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICs EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE
MATEMÁTICA EN PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO
CORAZÓN DE JESÚS, TINKE, OCONGATE - QUISPICANCHI - 2025" del nivel secundario.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a nuestra solicitud.

Cusco, 26 de junio del 2024



KIMBERLI JULIETA CCOPA HUILLCA
DNI N° 74606460

Anexo 3: Constancia de ejecución de la encuesta

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN CUSCO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL QUISPICANCHI
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"
CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN

LA DIRECCIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS"
DEL CENTRO POBLADO DE TINKE; QUIEN SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que, la Bachiller CCOPA HUILLCA KIMBERLI JULIETA, egresada de la Escuela de pos grado de EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, realizó la aplicación de los instrumentos de recolección de datos del proyecto de investigación intitulado: "SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE GESTIÓN DIRECTIVA EN EL USO DE LAS TICs EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA EN PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, TINKE, ÓCONGATE - QUISPICANCHI - 2025" del nivel secundaria.

Se expide la presente constancia, a petición del interesado para fines que crea conveniente.

Cusco, 27 de junio del 2025

Atentamente,



Anexo 4: Validación de Instrumento por expertos



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: CHILE LETONA ALEJANDRO
- 1.2 Cargo e institución donde laboran: Docente - UNSAAC
- 1.3 Nombre de instrumento de evaluación: Guía de entrevista semiestructurada
- 1.4 Título del trabajo de investigación:
Sistematización de la Experiencia de Gestión Directiva en el uso de las Tics en la Resolución de Problemas de Matemática en Profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate - Quispicanchi
- 1.5 Investigadores: Br. Kimberli Julieta Ccopa Huilca

II. ASPECTOS DE VALIDACION E INFORME

CRITERIO	INDICADORES	CREENCIOS	DEFICIENTE 0-30%	REGULAR 31-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
F O R M A	1. REDACCION	Los indicadores o ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. CLARIDAD	Está formulada con un lenguaje apropiado.				X	
	3. OBETIVIDAD	Está expresado en condiciones observables.				X	
C O N T E N O	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide de forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
E S T R U C T U R A	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				X	
	9. COHESIÓN	Existe coherencia entre los ítems indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. METODOLOGIA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

III. OPINIÓN LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Promedio 80%


Firma del Experto
DNI: N° 23556603
Grado Académico: Doctor



FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y nombres del experto: CANAL APAZA EPIANIO LUIS

1.2 Cargo e institución donde laboran: DOCENTE - UNSPAC

1.3 Nombre de instrumento de evaluación: Guía de entrevista semiestructurada

1.4 Título del trabajo de investigación:
Sistematización de la Experiencia de Gestión Directiva en el uso de las Tics en la Resolución de Problemas de Matemática en Profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate - Quispicanchi

1.5 Investigadores: Br. Kimberli Julieta Ccopa Huilca

II. ASPECTOS DE VALIDACION E INFORME

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE (0-30%)	REGULAR (31-40%)	Bueno (41-60%)	Muy Bueno (61-80%)	Excelente (81-100%)
F O R M A	1. ESTRUCTURA	Los indicadores o ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				✗	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				✗	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				✗	
C O N T E N I B O	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				✗	
	5. SUFFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				✗	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide de forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				✗	
E S T R U C T U R A	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los elementos básicos de la investigación.				✗	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				✗	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems indicadores, dimensiones y variables.				✗	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				✗	

III. OPINIÓN LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación V

Promedio 80 %

DNI: N° 23814047
Grado Académico: Doctor

Firma del Experto



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: RIVAS FOLIANO, JAPÍNE
- 1.2 Cargo e institución donde laboran: DOCENTE - UNSAAC.
- 1.3 Nombre de instrumento de evaluación: Guía de entrevista semiestructurada
- 1.4 Título del trabajo de investigación:
Sistematización de la Experiencia de Gestión Directiva en el uso de las Tics en la Resolución de Problemas de Matemática en Profesores de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate - Quispicanchi
- 1.5 Investigadores: Br. Kimberli Julieta Ccopa Huilca

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-30%	REGULAR 31-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
F O R M A	1. REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				✗	
	2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.				✗	
	3. OBJETIVIDAD	Está expresado en condiciones observables				✗	
C O N T E N I D O	4. ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología				✗	
	5. SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				✗	
	6. INTENCIONALIDAD	El instrumento mide de forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				✗	
E S T R U C T U R A	7. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre los elementos básicos de la investigación.				✗	
	8. CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				✗	
	9. COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems indicadores, dimensiones y variables.				✗	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				✗	

III. OPINIÓN LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Promedio

Firma del Experto

DNI: N° 472393007
Grado Académico: Magíster

Anexo 5: Instrumento de aplicación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

CUESTIONARIO 01

Estimado(a) directivo de la Institución, recurrimos a Usted, solicitándole pueda colaborar con las respuestas de la presente encuesta, correspondiente al trabajo de investigación: Sistematización de la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC en la resolución de problemas de matemática en profesores de la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate – Quispicanchi, por lo que, se le pide mayor sinceridad posible, cabe resaltar que no existen respuestas correctas o incorrectas.

TECNICA: DE ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada: Directivo

Fuente/informante: Directivo Tiempo: 20 min

Preguntas de apertura:

1. ¿Cuál es el grado de instrucción y formación académica?

-
2. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en la labor directiva?
-

3. Luego, especifique el tiempo que lleva trabajando en esta institución.
-

4. ¿Tiene otras experiencias dentro del ámbito educativo?
-

Instrucciones:

A continuación, se presentan ítems que, de acuerdo a su criterio debe marcar con X sólo una alternativa

Valor	Significado
1	Nunca
2	Casi nunca
3	Algunas veces
4	Casi siempre
5	Siempre

#	Items	Valor				
		1	2	3	4	5
1	Incluimos metas de uso de TIC en el Plan Anual Escolar.					
2	Revisamos trimestralmente los indicadores de integración digital.					
3	El PEI no menciona objetivos tecnológicos concretos.					
4	Destinamos presupuesto específico para proyectos TIC en aula.					
5	Observo clases para ver cómo el docente usa recursos digitales.					
6	Utilizo rúbricas para retroalimentar la práctica tecnológica.					
7	Compartimos evidencias de aprendizaje con TIC en reuniones pedagógicas.					
8	Las observaciones de aula se centran solo en aspectos administrativos.					
9	Organizamos talleres sobre diseño de actividades con TIC.					
10	Brindamos soporte después de la capacitación para resolver dudas.					
11	Los talleres se enfocan solo en la parte técnica, sin didáctica.					
12	Reconocemos públicamente a docentes que innovan con TIC.					
13	Contamos con suficientes dispositivos en buen estado para cada grado.					
14	Existe un protocolo preventivo de mantenimiento tecnológico.					
15	Tenemos acceso estable a Internet durante las clases.					
16	Cuando un equipo falla, demoramos más de una semana en repararlo.					

Muchas gracias.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

CUESTIONARIO 02

Estimado(a) docente de la Institución, recurrimos a Usted, solicitándole pueda colaborar con las respuestas de la presente encuesta, correspondiente al trabajo de investigación: Sistematización de la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC en la resolución de problemas de matemática en profesores de la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate – Quispicanchi, por lo que, se le pide mayor sinceridad posible, cabe resaltar que no existen respuestas correctas o incorrectas.

TECNICA: DE ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada: Docente

Instrucciones:

A continuación, se presentan ítems que, de acuerdo a su criterio debe marcar con X sólo una alternativa. Marque la opción que mejor describa su grado de acuerdo o la frecuencia con que la situación ocurre

Valor	Significado
1	Nunca / Totalmente en desacuerdo
2	Rara vez / En desacuerdo
3	A veces / Neutral
4	Frecuentemente / De acuerdo
5	Siempre / Totalmente de acuerdo



#	Ítems	Valor				
		1	2	3	4	5
1	Utilizo software de simulación (GeoGebra, Desmos) en mis clases de matemática.					
2	Comparto videos o enlaces interactivos con los estudiantes fuera del horario escolar.					
3	Empleo plataformas en línea (Google Classroom, Moodle) para tareas de matemática.					
4	Paso semanas sin usar ningún recurso tecnológico en clase.					

5	Planifico actividades donde los estudiantes resuelven problemas reales usando TIC.					
6	Adapto la actividad digital para que todos los estudiantes participen.					
7	Integro evaluaciones en línea para monitorear el avance en matemática.					
8	Selecciono herramientas digitales sin revisar si se ajustan al objetivo de aprendizaje.					
9	La tecnología me ayuda a explicar conceptos abstractos de forma más clara.					
10	Observo mejoras en la resolución de problemas tras usar TIC.					
11	Me siento capaz de diseñar tareas con TIC sin depender de un especialista.					
12	Integrar TIC no tiene impacto en el rendimiento de mis estudiantes.					

Muchas gracias.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

CUESTIONARIO 03

Estimado(a) parente de familia de la Institución, recurrimos a Usted, solicitándole pueda colaborar con las respuestas de la presente encuesta, correspondiente al trabajo de investigación: Sistematización de la experiencia de gestión directiva en el uso de las TIC en la resolución de problemas de matemática en profesores de la institución educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate – Quispicanchi, por lo que, se le pide mayor sinceridad posible, cabe resaltar que no existen respuestas correctas o incorrectas.

TÉCNICA: DE ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Instrumento: Guía de entrevista semiestructurada: Padres de familia

Instrucciones:

A continuación, se presentan ítems que, de acuerdo a su criterio debe marcar con X sólo una alternativa

Valor	Significado
1	Nunca
2	Rara vez
3	Algunas veces
4	Casi siempre
5	Siempre

#	Ítems	Valor				
		1	2	3	4	5
1	Mi hijo/a resuelve correctamente los ejercicios de matemática asignados para casa					
2	Comete pocos errores al hacer operaciones básicas (suma, resta, etc.).					
3	Necesita repetir varias veces un problema para obtener la respuesta correcta.					
4	Explica los pasos que siguió para llegar a la respuesta.					
5	Usa dibujos o diagramas para entender problemas.					
6	Se frustra y abandona cuando el problema es diferente a los practicados.					
7	Aplica lo aprendido en clase para resolver situaciones cotidianas (compras, tiempo).					
8	Puede explicar un concepto matemático a otra persona sin dificultad.					

9	Usa la lógica matemática en tareas de otras asignaturas (ciencia, tecnología).						
10	Se siente inseguro/a cuando enfrenta un problema nuevo que requiere razonamiento numérico.						

Muchas gracias.

Anexo 6: Prueba de desempeño matemático

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN
CUESTIONARIO 04

Institución educativa Sagrado Corazón de Jesús, Tinke, Ocongate – Quispicanchi. Luego de resolver cada pregunta, debes marcar la alternativa correcta.

Nombre: _____

PRUEBA DE DESEMPEÑO MATEMÁTICO

1. María debe tomar un autobús que parte a las 08:15 h y recorre 18 km hasta su colegio, con una velocidad promedio de 36 km/h. ¿A qué hora llegará María al colegio si no hace paradas intermedias?
A) 08:40 h
B) 08:45 h
C) 08:50 h
D) 09:00 h

2. Para preparar una torta se necesitan 250 g de harina, 150 g de azúcar y 100 g de mantequilla. Si quieres hacer tres tortas iguales, ¿cuánta harina necesitarás en total?
A) 500 g
B) 600 g
C) 750 g
D) 900 g

3. Un pantalón cuesta S/ 120, y la tienda ofrece “2 × 1” solo aplicable al artículo más caro. Si compras dos pantalones, ¿cuánto pagas en total?
A) S/ 120

- B) S/ 150
C) S/ 180
D) S/ 240
-

4. Una familia de cuatro miembros consume en promedio 1 800 L de agua al mes. ¿Cuántos litros consumirá, aproximadamente, en un año de 12 meses?
- A) 18 000 L
B) 21 600 L
C) 19 200 L
D) 24 000 L
-
5. Una placa solar genera 5 kWh al día con 6 h de sol. ¿Cuántos kilovatios-hora generará en un mes de 30 días si el número de horas de sol diarias se mantiene constante?
- A) 150 kWh
B) 180 kWh
C) 120 kWh
D) 200 kWh
-
6. En un mapa, 1 cm representa 2,5 km. Si la distancia real entre dos poblados es de 47,5 km, ¿qué distancia medirás en el mapa?
- A) 18,5 cm
B) 19,0 cm
C) 20,0 cm
D) 22,5 cm
-
7. Pedro gana S/ 1 200 al mes y Ana gana S/ 1 800. ¿En qué porcentaje el salario de Ana es mayor que el de Pedro?
- A) 25 %

- B) 33,3 %
C) 50 %
D) 66,7 %
-

8. Para obtener pintura verde se mezclan 3 L de amarillo y 5 L de azul. Si se necesitan 40 L de pintura verde, ¿cuántos litros de amarillo se deben mezclar?
- A) 12 L
B) 15 L
C) 18 L
D) 24 L
-
9. Un pueblo tenía 4 000 habitantes en 2015 y se proyecta que crezca un 2 % anual de forma compuesta. ¿Cuál será su población aproximada en 2020?
- A) 4 080
B) 4 162
C) 4 162,43
D) 4 416
-
10. Luis deposita S/ 500 al inicio de cada mes en una cuenta con interés compuesto del 1 % mensual. ¿Cuál será el saldo total al cabo de 6 meses?
- A) S/ 3 000
B) S/ 3 030,15
C) S/ 3 060,90
D) S/ 3 100,00

Anexo 7: Base de datos recodificado: *base_datos_encuestas.xlsx*

variable	item_text	role	reverse	min	max
GD1	Incluimos metas de uso de TIC en el Plan Anual Escolar.	Directivo	FALSO	1	5
GD2	Revisamos trimestralmente los indicadores de integración digital.	Directivo	FALSO	1	5
GD3	El PEI no menciona objetivos tecnológicos concretos.	Directivo	#####	1	5
GD4	Destinamos presupuesto específico para proyectos TIC en aula.	Directivo	FALSO	1	5
GD5	Observo clases para ver cómo el docente usa recursos digitales.	Directivo	FALSO	1	5
GD6	Utilizo rúbricas para retroalimentar la práctica tecnológica.	Directivo	FALSO	1	5
GD7	Compartimos evidencias de aprendizaje con TIC en reuniones pedagógicas.	Directivo	FALSO	1	5
GD8	Las observaciones de aula se centran solo en aspectos administrativos.	Directivo	#####	1	5
GD9	Organizamos talleres sobre diseño de actividades con TIC.	Directivo	FALSO	1	5
GD10	Brindamos soporte después de la capacitación para resolver dudas.	Directivo	FALSO	1	5
GD11	Los talleres se enfocan solo en la parte técnica, sin didáctica.	Directivo	#####	1	5
GD12	Reconocemos públicamente a docentes que innovan con TIC.	Directivo	FALSO	1	5
GD13	Contamos con suficientes dispositivos en buen estado para cada grado.	Directivo	FALSO	1	5
GD14	Existe un protocolo preventivo de mantenimiento tecnológico.	Directivo	FALSO	1	5
GD15	Tenemos acceso estable a Internet durante las clases.	Directivo	FALSO	1	5
GD16	Cuando un equipo falla, demoramos más de una semana en repararlo.	Directivo	#####	1	5
TIC1	Utilizo software de simulación (GeoGebra, Desmos) en mis clases de matemática.	Docente	FALSO	1	5
TIC2	Comparto videos o enlaces interactivos con los estudiantes fuera del horario escolar.	Docente	FALSO	1	5
TIC3	Empleo plataformas en línea para tareas de matemática.	Docente	FALSO	1	5
TIC4	Paso semanas sin usar ningún recurso tecnológico en clase.	Docente	#####	1	5
TIC5	Planifico actividades donde los estudiantes resuelven problemas reales usando TIC.	Docente	FALSO	1	5
TIC6	Adapto la actividad digital para que todos los estudiantes participen.	Docente	FALSO	1	5
TIC7	Integro evaluaciones en línea para monitorear el avance en matemática.	Docente	FALSO	1	5
TIC8	Selecciono herramientas digitales sin revisar si se ajustan al objetivo.	Docente	#####	1	5
TIC9	La tecnología me ayuda a explicar conceptos abstractos de forma más clara.	Docente	FALSO	1	5
TIC10	Observo mejoras en la resolución de problemas tras usar TIC.	Docente	FALSO	1	5
TIC11	Me siento capaz de diseñar tareas con TIC sin depender de un especialista.	Docente	FALSO	1	5
TIC12	Integrar TIC no tiene impacto en el rendimiento de mis estudiantes.	Docente	#####	1	5
RP1	Mi hijo/a resuelve correctamente los ejercicios de matemática asignados para casa.	Padre	FALSO	1	5
RP2	Comete pocos errores al hacer operaciones básicas.	Padre	FALSO	1	5
RP3	Necesita repetir varias veces un problema para obtener la respuesta correcta.	Padre	#####	1	5
RP4	Explica los pasos que siguió para llegar a la respuesta.	Padre	FALSO	1	5
RP5	Usa dibujos o diagramas para entender problemas.	Padre	FALSO	1	5
RP6	Se frustra y abandona cuando el problema es diferente a los practicados.	Padre	#####	1	5
RP7	Aplica lo aprendido en clase para resolver situaciones cotidianas.	Padre	FALSO	1	5
RP8	Puede explicar un concepto matemático a otra persona sin dificultad.	Padre	FALSO	1	5
RP9	Usa la lógica matemática en tareas de otras asignaturas.	Padre	FALSO	1	5

id	GD1	GD2	GD3	GD4	GD5	GD6	GD7	GD8	GD9	GD10	GD11	GD12	GD13	GD14	GD15	GD16
D01	5	5	2	4	5	5	4	2	4	5	2	5	4	4	5	3
D02	5	5	1	4	4	4	5	1	5	5	1	4	5	5	4	3

id	TIC1	TIC2	TIC3	TIC4	TIC5	TIC6	TIC7	TIC8	TIC9	TIC10	TIC11	TIC12	
T01	5	3	2	2	4	4	4	2	2	3	4	5	3
T02	4	3	2	2	2	4	3	2	4	3	2	4	4
T03	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4

id	RP1	RP2	RP3	RP4	RP5	RP6	RP7	RP8	RP9	RP10
P01	5	5	2	3	4	2	4	4	4	2
P02	4	3	3	4	5	2	4	4	4	4
P03	5	4	4	3	4	3	3	4	5	3
P04	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P05	3	3	5	3	5	3	4	4	4	3