

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA



TESIS:

**Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de
cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024**

Para optar el título profesional de:
LICENCIADO (A) EN EDUCACIÓN PRIMARIA

PRESENTADO POR:
Bach. Janeth ALMEIDA MENDIVIL
Bach. Efrael CURI RUIZ

ASESOR:
Dr. Heber YACCA POMA

AYACUCHO - PERÚ

2026

A mis padres, quienes no solo fueron mi apoyo incondicional. Agradezco por darme ánimo, momentos de alegría y por sus consejos.

Janeth

A mis padres, por enseñarme que cada sacrificio y esfuerzo tiene una recompensa.

Efrael

Agradecimientos

El eterno agradecimiento a nuestra querida Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, por abrir nuevos espacios de formación en servicio dirigido a los maestros de nuestra región.

A los diversos profesionales que compartieron sus experiencias en las diversas áreas del conocimiento durante nuestra permanencia en la Escuela Profesional de Educación Primaria.

A mi asesor de tesis, Dr. Heber Yacca Poma, por su permanente orientación académica, su paciencia, compromiso y valiosas contribuciones intelectuales, las cuales fueron fundamentales para el desarrollo y la culminación satisfactoria del presente trabajo de investigación.

A los estudiantes de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” por su apoyo incondicional en la realización del presente trabajo de investigación.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice.....	iv
Índice tablas	vii
Índice de anexos.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
Introducción	xi
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	12
1.1. Descripción de la realidad problemática	12
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general.....	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Formulación de objetivos	17
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos.....	18
1.4. Justificación del estudio	18
1.4.1. Justificación teórica.....	18
1.4.2. Justificación práctica	19
1.4.3. Justificación metodológica.....	19
Capítulo II. Marco teórico.....	20
2.1. Antecedentes	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales	22
2.1.3. Antecedentes locales	24
2.2. Bases teóricas	25
2.3. Bases conceptuales	43
Capítulo III. Metodología.....	48

3.1. Hipótesis.....	48
3.1.1. Hipótesis general.....	48
3.1.2. Hipótesis específicas	48
3.2. Variables	49
3.3. Operacionalización de variables.....	50
3.4. Tipo y nivel de estudio.....	54
3.4.1. Tipo de investigación	54
3.4.2. Nivel de investigación.....	54
3.5 Método	55
3.6. Diseño de investigación.....	57
3.7. Población y muestra	59
3.7.1. Población.....	59
3.7.2. Muestra.....	59
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
3.8.1. Técnica	61
3.8.2. Instrumento.....	63
3.9. Validación y confiabilidad del instrumento	66
3.9.1. Validación	66
3.9.2. Confiabilidad	66
3.10. Técnicas para el procedimiento de la información.....	67
3.11. Aspectos éticos.....	68
Capítulo IV. Resultados y discusión	70
4.1. Resultado a nivel descriptivo	70
4.2. Resultado a nivel inferencial	73
4.2.1. Prueba de normalidad.....	73
4.2.2. Prueba de hipótesis.....	75
4.2.3. Prueba de hipótesis específica.....	76
4.3. Discusión de resultados.....	81
Conclusiones	85

Recomendaciones	87
Referencias bibliográficas.....	90
Anexos	97

Índice tablas

Tabla 1: Cuadro de operacionalización de variables.....	50
Tabla 2: Población.....	59
Tabla 3: Capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas	70
Tabla 4: Capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.....	71
Tabla 5: Capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación.....	72
Tabla 6: Capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	72
Tabla 7: Prueba de Shapiro - Wilks	74
Tabla 8: Prueba de hipótesis general.....	74
Tabla 9: Prueba de la primera hipótesis específica	77
Tabla 10: Prueba de la segunda hipótesis específica.....	78
Tabla 11: Prueba de la tercera hipótesis específica.....	79
Tabla 12: Prueba de la tercera hipótesis específica.....	80

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	98
Anexo 2. Instrumentos	101
Anexo 3. Sesiones de aprendizaje	106
Anexo 4. Base de datos	168
Anexo 5. Confiabilidad	172
Anexo 6. Prueba estadística de hipótesis	174
Anexo 7. Constancia de aprobación para aplicar los instrumentos	176
Anexo 8. Certificado de Validez de contenido del instrumento.....	177
Anexo 9. Ficha técnica.....	182
Anexo 10. Declaración jurada aceptación de asesor de tesis	183

Resumen

En este trabajo se evaluó la influencia de la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. Se trabajó con el tipo de investigación aplicada y nivel descriptivo con un diseño pre-experimental. El área de estudio fue Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”. Se trabajó con una muestra de 30 estudiantes de sexto “A”, los datos se recolectaron con una ficha de observación, la validez del instrumento se realizó con juicio de expertos y la confiabilidad del instrumento a través de Alfa de Cronbach. Para la prueba de hipótesis se utilizó el estadígrafo de Wilcoxon, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%. Se evaluó la influencia de la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidad. Los resultados obtenidos en la tabla 8 muestran una diferencia significativa entre los puntajes del pretest y posttest, lo cual evidencia que la aplicación de la *Yupana* influyó de manera positiva y significativa en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de cantidad (Sig. < 0.05).

Palabras clave: Yupana, resolución de problemas, comprensión conceptual y habilidades de razonamiento

Abstract

This work evaluates the influence of the application of Yupana in the resolution of quantity problems in sixth grade students, section “A”, of the “Guamán Poma de Ayala” Application Schools, Ayacucho 2024. We worked with the type of applied research and descriptive level with a pre-experimental design. The study area was Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”. We worked with a sample of 30 sixth grade “A” students, the data were collected with an observation form, the validity of the instrument was made with expert judgment and the reliability of the instrument through Cronbach's alpha. The Wilcoxon statistic was used for hypothesis testing, with a confidence level of 95% and a significance level of 5%. The influence of the application of Yupana in solving quantity problems was evaluated. The results obtained in Table 8 show a significant difference between the pretest and posttest scores, which evidences that the application of the Yupana had a positive and significant influence on the students' ability to solve quantity problems (Sig. < 0.05).

Keywords: Yupana, problem-solving, conceptual understanding, reasoning skills.

Introducción

La investigación sobre la Yupana y resolución de problemas es un tema que cobra importancia. Al respecto, Radicati (1950) indica que la *yupana* de piedra hallada por Max Uhle en Ecuador en 1922 tiene una estructura conformada por 18 compartimentos triangulares distribuidos en su superficie.

Es fundamental desarrollar y fortalecer el razonamiento numérico en los estudiantes de primaria mediante una amplia gama de métodos de conteo, cálculo y medición. Esto les permitirá no solo resolver problemas cotidianos, sino también aplicar estos conocimientos en el sector agrícola. Una herramienta poco conocida pero sumamente útil es la *Yupana*, la cual fue utilizada por los incas para resolver problemas relacionados con cantidades en entornos naturales. Sin embargo, es lamentable que su aplicación no sea ampliamente conocida en muchas instituciones educativas.

La propuesta que se presenta es utilizar la Yupana para la resolución de problemas de la vida diaria y en el sector agrícola. Es innovador porque nunca se ha aplicado en los estudiantes de sexto grado. De igual forma, consideramos que es relevante porque los estudiantes desarrollarán el pensamiento numérico con más facilidad al utilizar la Yupana y obtendrán cálculos exactos y, en ciertos casos, iguales a los que el estudiante obtendría con el procedimiento tradicional. Finalmente, entendemos que la investigación aportará conocimientos sobre la Yupana, que es importante preservar y difundir para las nuevas generaciones, como parte de la cultura andina.

En ese sentido, la resolución de problemas, entendida como la habilidad de aplicar conceptos matemáticos y técnicas de razonamiento para encontrar soluciones a problemas que involucran cantidades. Esto incluye identificar el problema, seleccionar la información relevante,

aplicar métodos apropiados para el cálculo, y llegar a una respuesta correcta, considerando la precisión y la pertinencia de los resultados en el contexto del problema.

En el presente informe final de la investigación se sistematizan los resultados obtenidos y se presenta en cuatro capítulos. En el primer capítulo se trabaja sobre descripción de la realidad problemática, formulación del problema, objetivos y justificación del estudio.

En el segundo capítulo se presentan los antecedentes, bases teóricas y bases conceptuales.

En el tercer capítulo, se aborda la metodología, hipótesis, variables, operacionalización de variables, tipo y nivel de estudio, método diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación y confiabilidad del instrumento, técnicas para el procesamiento de la información y aspectos éticos.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados a nivel descriptivo y a nivel inferencial, discusión.

Por último, es importante precisar que los anexos serán de mucha utilidad para investigadores quienes podrán realizar trabajos en base a los logros obtenidos.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

El avance acelerado de la sociedad exige que los ciudadanos se mantengan al día con este progreso, lo que conlleva una necesaria actualización en las metodologías educativas, especialmente en el área de Matemática. Desde esta óptica, las matemáticas buscan adaptarse a las nuevas demandas que deben ser abordadas dentro del contexto educativo. Un objetivo central en este campo es fortalecer sus capacidades de los aprendices mediante la resolución de problemas, algo crucial, especialmente para quienes viven en zonas rurales y enfrentan un entorno adverso en varios aspectos. Promover para que los estudiantes logren habilidades de solucionar problemas matemáticos, ya que es desafiante porque está relacionado con diferentes aristas que intervienen en el aprendizaje y enseñanza. Por tal motivo, es importante tener en cuenta métodos y técnicas durante el proceso educativo.

Perú tiene problemas significativos en la matemática al comprender y usar conceptos numéricos en los estudiantes de primaria. Esto se evidencia en los resultados de las evaluaciones, que se dio a nivel internacional y nacional, en la cual los estudiantes mostraron desempeños por debajo del promedio en competencias matemáticas. En este marco, los métodos tradicionales de enseñanza han mostrado limitaciones para promover una

comprensión profunda y práctica de la matemática, lo que indica la necesidad de investigar enfoques alternativos y culturalmente pertinentes para la enseñanza de esta disciplina.

Frente a esto es importante tener en cuenta las normas emitidas por el Ministerio de Educación (MINEDU, 2018), que resaltan la importancia de ver las matemáticas como una disciplina que prepara a los estudiantes para resolver problemas cotidianos que se les presentan. También, destacar la importancia de entender cómo están interrelacionados las experiencias, conexiones y representaciones con los conceptos matemáticos. A partir de un estudio se analizó los resultados nacionales, según la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE, 2018), realizada a una muestra de 537,266 estudiantes de 4to y 2do grado de primaria, quienes, en la resolución de problemas aditivos, el 32.4% de estudiantes de zonas rurales se ubican en proceso, el 28.4% se encuentra en inicio y 26.3% previo al inicio. Esta realidad se ratifica con los resultados de la prueba ECE realizada el año 2019, esto sucede en el curso de matemática en las zonas rurales, donde se puede apreciar una disminución en comparación con el año 2018, se amplía la brecha como se detalla de la siguiente manera: el 69.8% se ubica en proceso, el 13.5 % se sitúa en inicio y 16.7% en satisfactorio.

Cuando analizamos los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas por el MINEDU en el año 2017, se pudo observar una mejora en la comprensión lectora y resolución de problemas matemáticas en los niños de 2do grado de primaria. Sin embargo, se determinó que el 56,5% de los estudiantes aún no había desarrollado estas habilidades en el contexto educativo. Igualmente, otro estudio encontró que el 74% de estudiantes no comprendía lo que leía, lo que indica que no hubo un avance significativo en el área de comunicación. Esta realidad es aún más compleja cuando se analiza los resultados de las zonas rurales (MINEDU, 2018).

Como se apreció los resultados en la resolución de problemas matemáticos no son

buenos, lo que hace importante la búsqueda o creación de estrategias metodológicas pertinentes para desarrollar habilidades matemáticas en los niños de Educación Primaria. Este enfoque no solo tendrá un impacto en el presente, sino que también influirá de manera significativa en la formación de futuros profesionales. Por ello, es crucial abordar esta cuestión de manera sustantiva a mediano plazo, ya que los hallazgos de este estudio facilitarán el desarrollo de propuestas que contribuyan a mejorar los aprendizajes de los estudiantes en los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” en Ayacucho, Perú, con el objetivo de ofrecer una educación de calidad. La importancia de esta temática ha sido constante a lo largo del tiempo, como lo demuestran otros estudios que han investigado la problemática de la resolución de problemas aditivos en diversos contextos, tanto en Perú como en otros países.

En este marco, Ríos (2018) realiza una investigación en la que evalúa el rendimiento de estudiantes de quinto grado de educación básica provenientes de dos escuelas diferentes, una en Puno y otra en el distrito de Llata. La particularidad de este estudio radica en la comparación entre distintas instituciones educativas, identificando elementos específicos que pueden ser aplicables en otros contextos. De manera similar, Limache (2018) resalta la efectividad del programa “Jugando con problemas,” implementado en 2017 con estudiantes de sexto grado de primaria en Moquegua, enfocado en la resolución de problemas aditivos. Este estudio demuestra que los juegos constituyen una metodología que contribuye positivamente al aprendizaje y comprensión, además de fomentar la resolución de problemas aditivos.

Andrade (2019) afirma, que la capacidad de los estudiantes para resolver problemas aditivos verbales, donde el 19,4% (21 estudiantes) mostró un desempeño muy alto y el 50% (54 estudiantes) un desempeño alto, lo que indica un nivel competente en matemáticas entre los estudiantes de áreas urbanas. Por otro lado, Rosas (2020), se centró en la validación de materiales

didácticos, específicamente en el uso de la Cajita LIRO por niños

de segundo grado en Lima Metropolitana. Este estudio es relevante debido a la diversidad del entorno de los participantes y la variedad de reacciones al utilizar el material didáctico, lo que aporta perspectivas esenciales para responder a las preguntas de investigación.

Montero & Mahecha (2020), en su estudio encontraron que los estudiantes en su mayoría no identificaban datos del problema y solo algunos lograron clasificar y establecer relaciones pertinentes, teniendo en cuenta sus categorías y medidas. Los autores recalcan que existe una correlación notable con la comprensión y resolución de problemas, recomendando la importancia de emplear estrategias metodológicas que mejoren la comprensión de datos, de esta manera facilitará la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana.

En su estudio, Urbano (2019) buscó la relación entre la comprensión lectora y habilidad para solucionar problemas aditivos en estudiantes de 1er grado. Los resultados recalcan la importancia significativa de la influencia de la comprensión lectora en resolución de problemas, promoviendo una mirada profunda de las variables. En este sentido, MINEDU (2016), plantea una metodología centrada en la resolución de problemas mediante actividades lúdicas, con la finalidad de lograr el desarrollo de habilidades cognitivas y competencias, de esta forma se conecta la matemática con las situaciones diarias. Enríquez (2019) afirmó que “evaluó la pertinencia del método Pólya en la educación peruana, concluyendo que los resultados no son nada agradables cuando se compara con otros países” (p.34). Igualmente, el método Singapur, defendido por Bruner, Dienes y Skemp, está trabajándose en la enseñanza de la matemática en algunas partes del mundo, dejando de lado los métodos tradicionales que buscan la memorización y fomentan un aprendizaje centrado en la participación activa. (Tapia & Murillo, 2020, p. 67)

El desempeño escolar de los estudiantes en los resultados de la Evaluación Censal en la

UGEL Huamanga, en el año 2014 muestra resultados bajos, en Comunicación y Matemática. Se puede evidenciar problemas en el aprendizaje en estudiantes de III ciclo, 82.98 % en segundo grado y el 83.64% en tercer grado. Los resultados de la prueba censal fueron: el 73.3% no conocía el principio de la fracción, 51.7% no utilizó los signos de agrupación, 45.8% no realizó la operación de potencias y números decimales, 34.2% no realizó el cambio de fracciones impropias a mixtas, y 43.3% no utilizó los signos de agrupación. 14.2% no conocía la procedencia de los resultados de la prueba censal evidencian que los estudiantes carecen de las competencias matemáticas. El 94.2% no pudo construir un polígono a partir del valor conocido de tres de sus vértices, 40.8% no pudo comparar de manera correcta los resultados con los datos consignados en un gráfico, 18.3% no realizó correctamente el cálculo de los porcentajes, 41.7% no usó conectores para ordenar ideas y 17.5% no pudo resolver contradicciones para llevar una idea general. El diagnóstico refleja la existencia de notorias deficiencias en la adquisición de aprendizajes matemáticos en los estudiantes del v ciclo, que se hacen más evidentes en la orientación, sistematización e integración. Lo que más pertinente fue la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado.

Frente a la problemática detectada en el ámbito educativo de Ayacucho, particularmente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes de sexto grado de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, surgió la necesidad de investigar metodologías innovadoras que favorezcan la comprensión y el uso de los conceptos matemáticos. En esta realidad, se propuso la tesis denominada “Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024”

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024?

2. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024?

3. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024?

4. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024?

1.3. Formulación de objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la influencia de la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

1.3.2. Objetivos específicos

1. Analizar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024
2. Explicar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024
3. Examinar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024
4. Determinar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

1.1. Justificación del estudio

1.4.1. Justificación teórica

La Yupana fue un sistema de cálculo empleado por las civilizaciones preincaicas en la región andina. A pesar de su valor histórico, su uso pedagógico y su efectividad en la solución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado ha sido escasamente abordado en la literatura académica. Esta tesis se centró en cerrar esa brecha de conocimiento, investigando y analizando de qué manera la Yupana puede favorecer en la formación de habilidades matemáticas en este grupo estudiantil. El estudio aportó al avance de teorías vinculadas con el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas en nivel primaria. Mediante la aplicación de la Yupana como herramienta didáctica, se examinó su capacidad para mejorar el

rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas numéricos.

1.4.2. Justificación práctica

En el contexto educativo de Ayacucho, se detectó un reto considerable vinculado con el bajo rendimiento en área de Matemática de los estudiantes de sexto grado. Este problema se evidencia tanto a nivel local como nacional, ejerciendo una influencia negativa sobre el progreso académico y el futuro de los estudiantes. La incorporación de la Yupana como una herramienta pedagógica novedosa surgió como una alternativa prometedora para mejorar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas de cantidad. La Yupana ofrece una oportunidad tangible para abordar este desafío de manera eficiente, lo que justifica su aplicación práctica.

1.4.3. Justificación metodológica

El uso de la Yupana como una herramienta pedagógica representó una innovación metodológica en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. Al tratarse de un sistema de cálculo ancestral, la Yupana se transformó en un instrumento único y novedoso para la recopilación de datos en el contexto educativo. Su aplicación en la enseñanza y evaluación de la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado había sido poco explorada hasta ese momento. Esta investigación aportó a la creación de un nuevo recurso pedagógico enfocado en la recopilación de datos relacionados con el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. La Yupana, siendo un concepto cultural y matemático poco conocido en la educación actual, fue analizada para comprender su potencial como una herramienta educativa capaz de mejorar las habilidades de resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado. De este modo, se investigó y definió cómo este recurso ancestral podría integrarse en el entorno de la educación formal.

II. Capítulo

Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Ávila y González (2022), presentaron en su tesis titulada *La Yupana como recurso etnomatemático para la enseñanza de las operaciones de suma y resta en el 5to grado de la UEIB 'Provincia de Chimborazo'*, un trabajo de integración curricular basado en sus experiencias durante las prácticas preprofesionales, tanto en modalidad virtual (octavo ciclo) como presencial (noveno ciclo), en la Carrera de Educación Intercultural Bilingüe de la Universidad Nacional de Educación. Este proyecto se llevó a cabo con estudiantes de quinto nivel de Educación General Básica en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe 'Provincia De Chimborazo', ubicada en el cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua, durante el periodo comprendido entre el 13 de septiembre y el 01 de octubre de 2021. En este subnivel educativo, que contaba con 26 estudiantes de entre 9 y 10 años, se observaron diversas estrategias metodológicas y recursos educativos utilizados por el docente en ambos formatos de enseñanza para facilitar el aprendizaje matemático. Se notó que la enseñanza de las matemáticas se centraba en actividades abstractas y memorísticas, frecuentemente desvinculadas del contexto cultural de los estudiantes. Esto llevó a los autores a cuestionar cómo la Yupana, como recurso etnomatemático, podría influir en la enseñanza de operaciones básicas como la suma y la resta, basándose en las prácticas culturales de los estudiantes y siguiendo la teoría de D'Ambrosio (2013), que destaca la importancia de

vincular los conocimientos culturales con los procesos académicos. El objetivo del estudio fue fortalecer y desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje para las operaciones básicas utilizando la Yupana, debido a las dificultades observadas en los estudiantes de quinto grado para comprender operaciones de suma y resta de hasta cuatro cifras, especialmente tras el cambio de la modalidad de enseñanza de presencial a virtual. La metodología cualitativa descriptiva de la investigación permitió recolectar datos tanto del aula como de la comunidad, utilizando diarios de campo, pruebas diagnósticas y finales, observación participante y entrevistas no estructuradas, lo que facilitó el registro de los procesos pedagógicos en el aula y el desarrollo de las actividades de la propuesta. Para cumplir con el objetivo, se diseñó una propuesta etnomatemática que incluía operaciones y problemas matemáticos contextualizados, adecuados para la resolución tanto individual como grupal, dentro y fuera del aula. La propuesta respetó las formas ancestrales de educación, incluyendo a la familia y a la comunidad en la formación integral del estudiante, tal como sugiere el Ministerio de Educación (2013). La investigación buscó determinar si la aplicación de la Yupana en quinto grado mejoraba el aprendizaje en suma y resta de hasta cuatro cifras. La muestra estuvo compuesta por 7 alumnos, y los resultados demostraron un avance significativo en el aprendizaje de las operaciones básicas con la aplicación de la Yupana. Se concluyó que la propuesta etnomatemática diseñada favoreció el desarrollo del pensamiento lógico - matemático a través de la resolución de actividades y situaciones del entorno real del estudiante, promoviendo el uso de diversas estrategias de solución más allá de la mera aplicación de algoritmos y fórmulas. La Yupana se reveló como un recurso etnomatemático metodológicamente creativo y de gran valor pedagógico, capaz de mejorar las habilidades cognitivas de los estudiantes.

Sanabria y Villimizar (2020), en su trabajo de investigación titulado *Desarrollo del*

pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso del TIC, adoptaron un enfoque cualitativo basado en la metodología de Investigación Acción (IA). Los resultados revelaron la existencia de una amplia variedad de sitios web y portales educativos en internet que apoyaban el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes, captando su atención y extendiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje más allá del aula. Se destacó la importancia de que los educadores seleccionaran con cuidado los recursos digitales adecuados para cada tema. En las conclusiones, se subrayó cómo el atractivo de las TIC para los estudiantes de todas las edades podía ser aprovechado para fomentar el pensamiento lógico-matemático desde una edad temprana. Las TIC, al hacer el proceso educativo más atractivo y participativo, permitieron que el aprendizaje continuara incluso fuera del entorno escolar tradicional.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Huanca y Mamani (2021), en su tesis titulada *La eficacia de la Yupana para la resolución de problemas aditivos en niños del segundo grado de las escuelas rurales de la región Puno, Perú 2020*, se propusieron evaluar la efectividad de la Yupana como herramienta didáctica en la resolución de problemas aditivos por parte de estudiantes de segundo grado en escuelas primarias rurales de Puno durante el año 2020. Este estudio, de diseño cuasiexperimental, se enfocó en los alumnos de segundo grado, utilizando pruebas escritas como el principal instrumento para la recolección de datos. Los resultados iniciales mostraron que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron promedios de 6.9 y 10 puntos, situándolos en un nivel inicial de aprendizaje. Sin embargo, después de la implementación de la Yupana como recurso didáctico, los promedios aumentaron a 15.41 y 16.25 puntos, alcanzando los niveles de logro previstos. La comparación de estos resultados mediante la prueba T de Student para medias

independientes reveló una mejora significativa en el grupo experimental, con diferencias de 8.095 y 5.393 puntos respecto a los grupos de control. La significancia estadística de estos hallazgos se confirmó con valores de $P < 0.001$ para ambos grupos, lo que indicó una eficacia significativa de la Yupana como material didáctico en la resolución de problemas aditivos en las instituciones educativas rurales de Puno.

Limachi y Machaca (2024), en su tesis titulada *La yupana y la taptana como material educativo para el aprendizaje de la adición y sustracción en los estudiantes del segundo grado de la institución educativa primaria N° 71 013 Glorioso San Carlos, Puno – 2022*, investigaron la efectividad de la Yupana y la Taptana como recursos didácticos para la enseñanza de la adición y sustracción a estudiantes de segundo grado en la Institución Educativa Primaria N° 71 013 Glorioso San Carlos en Puno durante el año 2022. Este estudio, de diseño cuasiexperimental y enfoque cuantitativo, incluyó Pre y Post Test. Los resultados mostraron que un 88% de los estudiantes alcanzaron un nivel de logro destacado, mientras que el 12% logró el nivel esperado. La prueba "t" de Student para muestras emparejadas en el grupo experimental reveló una significancia estadística de 0,000 y una diferencia de medias de 12.120, lo que indicó un efecto significativo del material en el aprendizaje. En contraste, el grupo control mostró una significancia de 0,347 y una diferencia de medias de 0.480, lo que reflejó una menor efectividad. Se concluyó que el uso de la Yupana y la Taptana como materiales educativos mejoró significativamente el aprendizaje de la adición y sustracción en estos estudiantes. Se observó que el grupo experimental manejó correctamente estos materiales gracias a las sesiones de aprendizaje, a diferencia del grupo control. Esto resaltó la importancia de que los docentes integren estos recursos ancestrales en su enseñanza para lograr un aprendizaje más efectivo.

Zeballos (2021), en su investigación titulada *El uso de estrategias y procedimientos de*

estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad con el material didáctico la Yupana en niños y niñas del 3er grado de nivel primaria, exploró la interacción entre matemáticas y cultura, con un enfoque en la etnomatemática, es decir, en las prácticas matemáticas de diferentes grupos culturales, incluyendo sus sistemas numéricos y marcos cosmogónicos. La metodología utilizada fue la investigación acción, orientada a resolver problemas específicos y mejorar las competencias numéricas en los estudiantes. El objetivo principal de este estudio fue mejorar el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de tercer grado, mediante la utilización de la Yupana. La muestra consistió en 10 estudiantes, con quienes se llevaron a cabo 30 sesiones de aprendizaje, así como evaluaciones diagnósticas y finales. Los resultados revelaron varias mejoras significativas: en primer lugar, el 80% de los estudiantes mejoró en el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo gracias a la Yupana, como se demostró en la evaluación final, donde el 60% alcanzó un nivel de "logro" y el 40% un nivel de "logro óptimo".

2.1.3. Antecedentes locales

Choque (2023), en su investigación titulada *Método Singapur para la resolución de problemas matemáticos en tiempos de covid-19 en estudiantes de Educación Primaria, Santa de Tincuy - Angaraes, 2020*, se enfocó en evaluar el impacto del Método Singapur en la habilidad para resolver problemas de cantidad entre estudiantes de los ciclos III, IV y V de Primaria en la Institución Educativa N° 36830 en Santa Rosa de Tincuy. La investigación, de carácter aplicado y experimental, se basó en el método hipotético-deductivo y experimental, empleando un diseño preexperimental con una muestra de nueve estudiantes. Esto incluyó mejoras en la capacidad para traducir cantidades y expresiones numéricas, comprender los números y sus operaciones,

utilizar estrategias y procedimientos para estimar y calcular, y fundamentar o argumentar sobre las relaciones numéricas. Se concluyó que el Método Singapur tuvo una influencia significativa en el desarrollo de estas competencias en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa N° 36830 en Santa Rosa de Tincuy, demostrando una diferencia notable entre las evaluaciones previas y posteriores al estudio.

Quispe (2022), en su trabajo titulado *Estrategias didácticas y su influencia en el desarrollo de los problemas matemáticos en niños de 5 años en I.E inicial “La Paz” Carmen Alto – Ayacucho, 2022*, adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño preexperimental aplicativo. Se trabajó con una población de 60 niños y niñas de la Institución Educativa Inicial “La Paz” en Carmen Alto, enfocándose en un grupo de 20 niños y niñas de 5 años del aula “Pequeños Gigantes”. Los hallazgos mostraron que la implementación de estrategias didácticas tuvo un impacto favorable en la mejora de habilidades para resolver problemas numéricos en los niños (as) de esta institución educativa durante el año 2022.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Historia y origen de la yupana

Desde sus inicios, los seres humanos eran nómadas, desplazándose continuamente en busca de alimentos y dedicándose principalmente a la recolección y la caza. Sin embargo, al cambiar a una vida sedentaria, se desarrollaron la ganadería y la agricultura, la cual representó un hito trascendental en la evolución (Hocsman y Pilar, 2018). Este cambio hacia la sedentarización llevó a nuestros antepasados a desarrollar métodos más eficientes para el conteo de animales y la medición de la producción agrícola. La necesidad de gestionar y optimizar estos recursos impulsó el avance en el conocimiento matemático, convirtiendo a la matemática en una herramienta esencial para el desarrollo de sociedades más complejas y organizadas (Tun y

Sotelo, 2015).

Impulsados por la necesidad de contar y registrar, los incas crearon la Yupana, cuyo nombre proviene del término quechua "Yupay", que significa contar. Este término evolucionó hasta convertirse en la denominación que se conoce hoy en día (Apaza y Atrio, 2016). También conocido como el ábaco inca, según Pardo (2018), la Yupana era un tablero de cuentas utilizado para realizar cálculos numéricos, lo que demostraba la sofisticación de la ingeniería matemática incaica.

Radicati (1950) señala que nuestro conocimiento acerca de la Yupana se deriva, en su mayoría, de dos fuentes históricas. La primera es la crónica de Guamán (1613), donde se describe la Yupana como un tablero dividido en casillas. La segunda fuente, Historia del Reino de Quito, escrita por el padre Velasco en 1841, describe la Yupana como una serie de recipientes elaborados con diversos materiales, como madera, piedra o arcilla, que contenían compartimentos con pequeñas piedras de diferentes formas, tamaños y colores.

Asimismo, Radicati (1950) indica que la yupana de piedra hallada por Max Uhle en Ecuador en 1922 tiene una estructura conformada por 18 compartimentos triangulares distribuidos en su superficie. En uno de sus lados, se distingue una torre rectangular de un solo nivel que incluye tres compartimentos triangulares. También presenta un conjunto central de cuatro compartimentos cuadrados interconectados. Esta yupana tiene una forma trapezoidal, compuesta por 10 rectángulos distribuidos en diferentes niveles: cuatro en la base, tres en el segundo nivel, dos en el tercero y uno en el cuarto. Por otro lado, Radicati (1980) destaca que esta yupana guarda una notable semejanza con la representada en la Nueva Crónica de Poma de Ayala, aunque con variaciones en el número de líneas y trazos intermedios.

Por su parte, Radicati (1979) destacó las diferencias entre la yupana tradicional y la

versión descrita por Poma de Ayala, incorporando las teorías y técnicas más recientes de ese momento. Por lo tanto, propuso un conjunto de pasos ordenados para ejecutar las cuatro operaciones básicas. Por lo cual, cada celda de esta yupana podría contener hasta nueve semillas, siguiendo una progresión vertical basada en potencias de diez. En su modelo, asignó un valor unitario a cada espacio y, de acuerdo con su representación, la secuencia horizontal de los valores de las semillas es 1, 1, 1 en las primeras tres columnas, lo que permite almacenar hasta diez semillas ($5 + 3 + 2$ semillas) en cada fila. En este sistema, la acumulación de diez semillas en cualquier fila sería equivalente a una semilla en la fila superior (Radicati, 1980).

De igual forma, Radicati (1980) señala que en el año 2001 Nicolino de Pasquale, quien fue ingeniero planteó conjeturas sobre la yupana que promovió Guamán Poma de Ayala, esencialmente de 40 posiciones de un sistema. Esta teoría ampliaba la idea de la representación de Fibonacci, previamente sugerida por Emilio Mendizábal, y se aplicaba a las cuatro operaciones aritméticas. De Pasquale introdujo la idea de utilizar secuencias verticales para representar números en potencias de 40. Según su interpretación, la suma de los valores en cada fila de círculos alcanza 39, asignando valores de 5, 3, 2 y 1 a cada columna, respectivamente. De este modo, se pueden representar 39 números diferentes, más un elemento neutro (cero o la ausencia de semillas), completando así los 40 símbolos necesarios para este sistema numérico.

Por otro lado, Radicati (1980) señala que la propuesta de Pasquale provocó un extenso debate entre los estudiosos, dividiéndolos en dos grupos principales: aquellos que respaldaban la teoría del sistema de base 10 y quienes apoyaban el sistema de base 40. Las crónicas españolas de la época de la conquista de América mencionan que los Incas utilizaban un sistema decimal, y desde 2003, se ha planteado que la base 10 fue el fundamento para los cálculos tanto en el ábaco como en el quipu.

De igual forma, Moscovich (2016) menciona que la tabla utilizada en gran medida para el censo poblacional durante el periodo Inca consistía en un sistema de conteo con cuatro columnas verticales y cinco filas horizontales. En esta tabla, los círculos, diferenciados en colores blanco y negro, representaban un sistema de numeración decimal. Los granos de maíz se utilizaban como marcadores y se colocaban en las casillas correspondientes para indicar diferentes cantidades.

Por otra parte, Luque y Cerezo (2016) señalan que en Perú el Ministerio de Educación promueve de manera activa la educación intercultural bilingüe, una iniciativa estatal dirigida a preservar y valorar los elementos culturales andinos. En este contexto educativo, no solo se imparten clases en la lengua materna de los estudiantes, sino que también se enseña el español como segunda lengua, con el objetivo de enriquecer el aprendizaje a través de aspectos culturales adicionales. La etnomatemática, dentro de este enfoque, se enfoca en la enseñanza de conceptos matemáticos como números, formas, transformaciones geométricas y sistemas de medida, adaptados específicamente a cada comunidad étnica.

Peralta (2018) afirma que la yupana en un principio fue un instrumento aritmético que utilizaban los contadores en el imperio inca con la finalidad de realizar los cálculos matemáticos, este instrumento sufrió un cambio drástico ya que en la actualidad se utiliza como un material didáctico en las instituciones educativas. Asimismo, la Yupana facilita resolver problemas de operaciones básicas como la suma y multiplicación. En la actualidad sigue siendo importante en las prácticas matemáticas en las comunidades andinas y también se emplea como un recurso para transmitir conocimientos matemáticos tradicionales.

2.2.2. Dimensiones de la yupana

El término de “Yupana” se interpreta de diferentes formas. Esta proviene de Runasimi,

que es el idioma de los incas que tiene relación con la acción de contar o calcular, en español significa “cuenta” o “contabilidad”. Esta palabra se integra en la vida diaria, por ejemplo, en el tejido, donde es esencial contar para mantener un patrón o diseño específico. Esta dualidad semántica se aplica tanto al objeto utilizado para contar como a la persona que realiza dicha actividad.

De igual manera, se señala que el uso contemporáneo del nombre "Yupana" para el antiguo instrumento de cálculo refleja su etimología multifacética, aunque las bases semánticas del término abarcan un rango más amplio de significados prácticos relacionados con el conteo. Además, el término "yupa" está directamente vinculado con la acción de contar y, por extensión, con la numeración. Además, este concepto está intrínsecamente relacionado con la necesidad de una contabilidad precisa, lo que se puede verificar en términos tales como “quirusmos”, un recuento detenido. Esta palabra dice mucho sobre la necesidad de una base clara y objetiva para una persona que lleva la cuenta de ciertas cantidades o elementos. Además, el término “Yupana” se usa en múltiples aplicaciones y el significado correcto. En quechua, está relacionado con “runasimi”, que en español es la traducción como avaro o mezquino. Por ejemplo, según Urton: “papayupa” es una persona que, si bien tiene abundancia de papas, las mide con escrúpulos extremos y, por lo tanto, actúa con escasez; por otro lado, “yupaychay” es una expresión de homenaje o respeto debido a un hombre solo después de haberlo probado, de naturaleza social o espiritual. Así, se puede resumir que el uso de la “Yupana” no se simplifica como un objeto de cálculos matemáticos y es permeado por los significados de la conducta requerida y los valores de la sociedad. Sin embargo, en su estructura hay fundamentos para la realización de operaciones de conteo, y es un símbolo de la rica tradición matemática y cultural que lo unía.

Para Pachas (2016), la Yupana también es conocido como ábaco peruano, ya que es un

instrumento que sirve para realizar cálculos y en la historia se usó como un recurso para registrar. Hay variantes más complejas de la Yupana que permiten realizar operaciones avanzadas, como la extracción de raíz cuadrada y otras operaciones matemáticas complejas. Aunque resulta difícil imaginar que estas versiones más avanzadas fueran usadas en tiempos antiguos, este artefacto se empleaba en el territorio peruano antes de la era Inca. Su diseño se fue ajustando técnicamente de acuerdo con las necesidades particulares de cada sociedad.

De igual forma, Espinoza (2011), definió que, la Yupana como un instrumento de forma rectangular de cálculo utilizado por los sabios matemáticos andinos. Estos expertos se colocaban estratégicamente en la parte superior de la tabla, cerca de los compartimentos con más círculos, para evitar movimientos largos innecesarios” (p.46). Utilizaban pequeñas piedras y granos, como quinua y maíz, que desplazaban de un hoyuelo a otro según sus colores, comúnmente blanco y negro.

Por otro lado, Laurencich y Rossi (2017) sostienen que la “Yupana cumplía una función esencial como representación de Pachamama, la tierra transformada por la actividad humana, y se utilizaba para organizar la gestión territorial en el Tahuantinsuyo. Esta herramienta simbolizaba a los dioses, ancestros y fuerzas sagradas en ubicaciones fijas del territorio, representadas a través de números sagrados” (p. 67). En este sentido, es una disposición cuadriculada, desempeñaban un doble papel como instrumentos y sistemas de escritura. Coexistían con otros sistemas de escritura andinos, como el quipu, capacquipu y tocapu, y, aunque empleaban signos y materiales diferentes, estaban perfectamente integrados. Además, compartían reglas y lógicas de uso, que oscilaban entre una lógica lineal y una holística.

Además, se menciona que la Yupana es un antiguo instrumento utilizado por las culturas precolombinas andinas, en particular por el Imperio Inca, para llevar a cabo cálculos aritméticos.

Su nombre deriva del quechua “yupay”, que significa contar. La Yupana, esencialmente un ábaco, facilita el cálculo matemático mediante una serie de compartimentos o celdas, donde se colocan piedras, semillas u otros objetos pequeños que representan cantidades para realizar operaciones matemáticas. Aunque se asocia principalmente con la suma, también puede emplearse para otras operaciones como la resta, multiplicación y división. Actualmente, su uso en la educación se ha extendido para enseñar conceptos matemáticos de manera más visual e interactiva, en especial en contextos que promueven la educación intercultural bilingüe y la valorización de las prácticas ancestrales.

2.2.3. Fundamentos matemáticos de la Yupana

De acuerdo con Vygotsky (1979), el aprendizaje escolar no se inicia en el aula, sino que es la continuación de un proceso que comienza mucho antes. En este sentido, cada niño tiene una experiencia previa y llega a la escuela con ella, lo que se busca que el aprendizaje y el desarrollo están estrechamente interrelacionados desde los primeros momentos de su vida.

Así mismo, que existe una conexión entre el aprendizaje y el desarrollo a través de su Ley Genética General del Desarrollo Cultural. Esta ley sostiene que cada función en el desarrollo infantil aparece primero a nivel social y luego a nivel individual. Inicialmente, dichas funciones emergen en las interacciones entre las personas, conocidas como interpsicológicas, y posteriormente se internalizan en el niño, convirtiéndose en intrapsicológicas (Wertsch, 1988).

Por lo tanto, se puede afirmar que el aprendizaje actúa como un catalizador de diversos procesos cognitivos que surgen a través del contacto con otras personas en diferentes contextos, con el lenguaje siempre como mediador. Estos procesos, que en cierta medida reflejan las dinámicas de la interacción social, son internalizados durante el aprendizaje social hasta que se convierten en mecanismos de autocontrol.

Los fundamentos matemáticos de la Yupana se refieren a los principios y operaciones matemáticas que están integrados en el diseño y uso de la Yupana, un antiguo ábaco andino.

Estos fundamentos incluyen:

Sistema de numeración. La Yupana utiliza un sistema numérico, que puede ser decimal o basado en otras bases numéricas, para representar y calcular cantidades.

Operaciones aritméticas. Habilidad para resolver problemas matemáticos con operaciones básicas como resta, suma, multiplicación y en algunos casos raíz cuadrada y divisiones

Representación visual. Se usa un formato físico que sirve para representar de manera visual operaciones y cantidades, esta ayuda en la resolución de problemas y comprender.

2.2.4. Yupana en la educación contemporánea

Este proceso se concibe como una entidad cuyo objetivo principal es contribuir al desarrollo integral de la personalidad del futuro profesional. Aunque la responsabilidad de guiar y dirigir dicho proceso recae en el docente, su propósito es fomentar el aprendizaje en diversas dimensiones, tales como el conocimiento, las habilidades y los valores. La intervención del docente en este proceso depende del paradigma educativo con el que se alinea. Asimismo, es fundamental que el docente tenga un conocimiento profundo de los componentes que conforman este proceso, los cuales incluyen a los actores principales: el profesor, los estudiantes y el grupo. Estos elementos interactúan y se comunican entre sí, abarcando aspectos como los objetivos, los contenidos, las estrategias, los recursos y las estructuras de planificación y evaluación (Abreu et al., 2018).

En este sentido, se propone en el sistema educativo actual la inclusión de la Yupana para mejorar sus habilidades matemáticas en los estudiantes. Esta iniciativa busca reconocer y respetar

la diversidad cultural, particularmente la cultura quechua, dado que la Yupana fue utilizada en épocas preincaicas. Además, se pretende destacar que no existe un único método ni un solo instrumento manipulativo para realizar operaciones numéricas y cálculos matemáticos. Actualmente, se están incorporando diversos materiales en el sistema educativo, mientras que algunos recursos tradicionales corren el riesgo de desaparecer.

La integración de la Yupana en la educación contemporánea supone utilizar este instrumento ancestral como una estrategia didáctica en la educación moderna de los números. Esto abarca:

Enseñanza intercultural. Utilizar la Yupana como un medio para integrar y valorar los conocimientos matemáticos indígenas en el currículo escolar.

Métodos de enseñanza. Aplicar la Yupana para enseñar conceptos matemáticos de manera más interactiva y práctica, facilitando el aprendizaje mediante la manipulación física y la visualización.

Inclusión de diversidad cultural. La Yupana como un recurso para promover la diversidad cultural en el aula y fomentar el respeto por diferentes formas de conocimiento.

2.2.5. Yupana y desarrollo cognitivo

Por su parte, Piaget (1952) afirma que el desarrollo cognitivo se lleva a cabo a lo largo de cuatro etapas.

Etapas sensoriomotora (0-2 años). Los niños experimentan el mundo a través de los movimientos y sensaciones.

Etapas preoperacional (2-7 años). Los niños comienzan a pensar simbólicamente y a usar palabras e imágenes para representar objetos.

Etapas de las operaciones concretas (7-11 años). Los niños comienzan a poner práctica

el pensamiento lógico mediante el uso de los materiales concretos.

Etapas de las operaciones formales (12 años a más). Los adolescentes pueden pensar lógicamente sobre situaciones abstractas y problemas hipotéticos.

La teoría de Piaget se ha convertido en la base de muchas prácticas educativas actuales. Aunque algunos de los detalles de su teoría han sido cuestionados y refinados con la investigación posterior, su descripción general del desarrollo cognitivo ha tenido una influencia duradera.

La Yupana influye en la estimulación cognitiva de los estudiantes mejorando el razonamiento y sus habilidades mentales. Esto incluye:

Habilidades de cálculo. Mejora de las habilidades de cálculo y numeración a través de la práctica con la Yupana.

Pensamiento crítico y resolución de problemas. Uso de la Yupana para fomentar el pensamiento crítico y la solución de desafíos matemáticos complejos.

Desarrollo de memoria y concentración. La interacción con la Yupana puede mejorar la memoria de trabajo y la concentración, ya que requiere recordar y procesar la información mientras se manipula físicamente el instrumento.

2.2.6. Aprendizaje

De acuerdo con la definición de Orellana (1996), el aprendizaje se entiende como un proceso en el cual se crea una representación mental y se construyen significados. Este enfoque sostiene que el aprendizaje se desarrolla a través de la actividad constructiva del estudiante, en lugar de limitarse a la mera acumulación de conocimientos. Desde esta perspectiva, se reconoce al estudiante como el principal responsable de su propio proceso de aprendizaje.

Por otro lado, Zubiria (2001) sostiene que el proceso de aprendizaje puede presentarse de

dos formas distintas: repetitiva y significativamente. La forma en que se manifieste dependerá de si lo aprendido, se conecta de manera clara y estable con las experiencias previas del estudiante. En otras palabras, el aprendizaje es relevante cuando los saberes previos se relacionan coherentemente con lo que el aprendiz ya sabe, haciéndolo más comprensible y duradero. En cambio, el aprendizaje se vuelve repetitivo cuando no se establece una conexión con los conocimientos previos o se aborda de manera mecánica, lo que lo convierte en arbitrario y poco perdurable.

En cuanto a las teorías del aprendizaje, Jerome Bruner, psicólogo cognitivo, es conocido por su teoría del aprendizaje constructivista. Bruner planteó que los individuos interpretan el mundo y generan significados mediante sus interacciones con el entorno y sus experiencias previas. Su teoría se enfoca en tres modos de representación.

Enactiva. La representación del conocimiento a través de acciones. Los niños pequeños, por ejemplo, aprenden sobre el mundo manipulando objetos físicamente.

Icónica. La representación del conocimiento a través de imágenes y modelos mentales. Los niños utilizan imágenes visuales para recordar y describir cosas.

Simbólica. La representación del conocimiento a través del lenguaje, signos y otros símbolos. Esto permite a las personas pensar de manera abstracta y comunicar ideas complejas.

Además, Bruner destacó la relevancia del "andamiaje" en la educación, un proceso en el cual el apoyo brindado por un educador o un compañero más competente se adapta a las necesidades del aprendiz hasta que este es capaz de realizar las tareas de manera independiente.

Por otra parte, David Ausubel, destacado psicólogo educativo, es conocido por su teoría del aprendizaje significativo. A diferencia del aprendizaje memorístico, el aprendizaje significativo se produce cuando la nueva información se relaciona con los conceptos que ya

forman parte de la estructura cognitiva del alumno. Ausubel introdujo el concepto de "organizadores previos", herramientas introductorias que se presentan antes de la nueva información y están diseñadas para ayudar a los estudiantes a conectar su conocimiento previo con el material nuevo. Este tipo de aprendizaje facilita la comprensión y retención a largo plazo del contenido educativo.

Por otro lado, Jean Piaget, reconocido teórico del desarrollo cognitivo, propuso una de las teorías más influyentes sobre el desarrollo del pensamiento intelectual en los niños. De acuerdo con Piaget, el desarrollo cognitivo se lleva a cabo a lo largo de cuatro etapas.

Sensoriomotora (0-2 años). Los niños experimentan el mundo a través de sus sentidos y acciones (mirar, tocar, moverse, etc.).

Preoperacional (2-7 años). Los niños comienzan a pensar simbólicamente pero aún no comprenden las operaciones concretas (lógica).

Operaciones concretas (7-11 años). Los niños comienzan a pensar lógicamente sobre objetos y eventos concretos.

Operaciones formales (12 años en adelante). Los adolescentes son capaces de pensar lógicamente sobre eventos abstractos e hipotéticos.

Además, Piaget sostenía que los niños construyen su comprensión mediante dos procesos: la asimilación, que implica integrar nueva información en estructuras cognitivas ya existentes, y la acomodación, que consiste en ajustar dichas estructuras para adaptarse a la nueva información.

2.2.7. Problemas aditivos

Los problemas aditivos, una categoría de problemas matemáticos que implican las operaciones de suma y resta, son fundamentales en el ámbito de la aritmética. Estos problemas

se caracterizan por la combinación de dos o más cantidades para obtener un total (a través de la suma) o por la eliminación de una cantidad de otra para hallar una diferencia (mediante la resta). Los problemas aditivos cumplen un papel esencial en la educación en el área de matemática, ya que no solo enseñan a los estudiantes a realizar operaciones básicas, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y la comprensión de situaciones del mundo real. Estos problemas pueden presentarse en diversas formas, como problemas en texto, ecuaciones o representaciones gráficas, y son fundamentales para establecer una base sólida en la comprensión de conceptos matemáticos más complejos.

Por otro lado, Pólya (1981) define un problema como una situación en la que una persona desea lograr algo, pero no sabe cómo hacerlo, o decide utilizar una estrategia sin estar seguro de que le permitirá alcanzar el objetivo. Asimismo, el MINEDU (2005), en su enfoque pedagógico para la enseñanza de las matemáticas orientada a la vida, describe un problema como un desafío matemático significativo que requiere reflexión, estrategia y toma de decisiones para ser resuelto. De manera similar, MINEDU (2007), en su Guía para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas, lo define como un obstáculo en el camino hacia un objetivo específico que exige encontrar medios para mitigar o eliminar sus efectos. Además, González (1999) aborda el problema matemático como una situación, ya sea real o ficticia, con un interés intrínseco y una incertidumbre inherente, que se manifiesta en las preguntas o la información desconocida relacionada con el problema. Para resolverlo, el "resolutor", como lo llama, debe emprender un proceso mental que involucra conocimientos matemáticos y toma de decisiones, considerando posibles limitaciones y errores, hasta reducir la incertidumbre inicial y encontrar una solución.

2.2.8. Competencia

De acuerdo con la definición propuesta por Navarro y Peralta (2000), la competencia se describe como una habilidad compleja que combina diversos conocimientos, incluyendo la reflexión, la ética y la eficiencia. Esta noción abarca la comprensión de conceptos, la capacidad para ejecutar procedimientos específicos y la adopción de actitudes adecuadas. En resumen, la competencia se refiere a un conocimiento que es reflexivo, ético y eficiente, permitiendo a las personas desenvolverse y reaccionar de manera eficaz ante situaciones problemáticas variadas.

Por otro lado, según el MINEDU (2009), la competencia se entiende como la capacidad de los individuos, fundamentada en un conjunto de habilidades intelectuales, que les permite desempeñarse eficazmente y de forma satisfactoria en diferentes ámbitos de la realidad, ya sea en el plano personal, social, natural o simbólico. Cada competencia implica un aprendizaje complejo que abarca tres dimensiones de conocimiento: el saber, la capacidad de ejecutar acciones concretas y el desarrollo de una identidad o forma de ser vinculada a la competencia específica.

En el ámbito educativo, la competencia se refiere a la habilidad de una persona para integrar conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes, con el fin de realizar actividades específicas de manera eficaz en contextos particulares. Esta definición amplia incluye varios elementos.

Integración de saberes. Implica que la competencia no solo se basa en el conocimiento teórico o práctico aislado, sino en la capacidad de combinar y aplicar ambos de manera efectiva en situaciones reales.

Habilidades y destrezas. Se refiere a la capacidad para llevar a cabo tareas con precisión y eficiencia, lo que incluye tanto habilidades cognitivas (como el pensamiento crítico y la resolución de problemas) como habilidades físicas o manuales, dependiendo del ámbito de la competencia.

Actitudes. Las competencias incluyen también un componente actitudinal, relacionado con valores, motivaciones y ética, lo que implica estar dispuesto a actuar de manera responsable, colaborativa y con respeto hacia los demás.

Contexto. La competencia está estrechamente ligada al contexto en el que se aplica, lo que significa que su desarrollo y evaluación deben considerar las condiciones específicas en las que se espera que la persona actúe, incluyendo los desafíos y recursos disponibles en ese entorno.

Desempeño eficaz. La competencia se manifiesta en la capacidad de realizar tareas de manera efectiva, lo que implica alcanzar los objetivos o resolver problemas de manera satisfactoria en situaciones concretas.

Según el informe del Ministerio de Educación (2016), se han identificado y definido las competencias relevantes en el área de las matemáticas.

La competencia "Resuelve problemas de cantidad" se refiere a la capacidad del estudiante para enfrentar situaciones que requieran la construcción y comprensión de conceptos, sistemas, operaciones y sus propiedades numéricas. Esto involucra interpretar estas habilidades en un contexto específico y ponerlos en práctica para su respectiva representación. Además, esta competencia incluye la habilidad para decidir si la solución debe ser una estimación o un cálculo exacto, para lo cual el estudiante selecciona estrategias, procedimientos, unidades de medida y recursos apropiados. El razonamiento lógico se evidencia cuando el estudiante realiza comparaciones, explica mediante analogías y deduce propiedades a partir de ejemplos o casos particulares.

Se refiere a la habilidad para entender, analizar y manejar situaciones que involucran cantidades, ya sea en contextos matemáticos, cotidianos o profesionales. Esta competencia

abarca diversos aspectos, tales como:

Comprensión y manejo de los números. Entender los conceptos numéricos básicos, las relaciones entre diferentes números y cómo estos pueden ser utilizados para representar y comparar cantidades.

Operaciones matemáticas. La capacidad de utilizar operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) y avanzadas (potenciación, radicación, operaciones con fracciones y decimales, entre otras) para manipular cantidades.

Razonamiento matemático. La habilidad para aplicar el pensamiento lógico y crítico en la resolución de problemas, incluyendo la capacidad de formular, plantear y resolver problemas, así como de argumentar y validar procedimientos y resultados.

Uso de herramientas matemáticas. La competencia para emplear herramientas matemáticas, como fórmulas, ecuaciones, gráficos y tecnologías de la información, para analizar y resolver problemas relacionados con cantidades.

Aplicación de conocimientos a situaciones reales. La habilidad de transferir y aplicar conocimientos y habilidades matemáticas a situaciones de la vida cotidiana, la ciencia, la economía, entre otros campos, para tomar decisiones basadas en análisis cuantitativos.

Estimación y aproximación. La capacidad de hacer estimaciones razonables de cantidades y resultados, y de utilizar el redondeo cuando sea apropiado para simplificar cálculos y valorar la razonabilidad de los resultados.

Manejo de la incertidumbre. Incluye la capacidad para tratar con la variabilidad y la incertidumbre, utilizando conceptos de probabilidad y estadística para interpretar datos y tomar decisiones informadas.

Fomentar esta competencia es crucial en la educación, ya que permite a los estudiantes

no solo resolver problemas matemáticos concretos, sino también aplicar el pensamiento matemático en diferentes situaciones de la vida. Esto mejora su capacidad para tomar decisiones informadas, razonar de manera lógica y crítica, y enfrentar desafíos complejos en el contexto educativo, en su vida diría y profesional.

2.2.9. Capacidades

De acuerdo con el MINEDU (2015), el concepto de "capacidad" abarca todas las habilidades humanas en su sentido más amplio. En este contexto, las capacidades que forman parte de una competencia representan la combinación de conocimientos específicos en un campo determinado. El desarrollo competente implica el crecimiento en estas capacidades. Es importante destacar que, aunque es posible enseñar y aplicar capacidades de manera individual, su verdadero desarrollo ocurre cuando se combinan y utilizan de manera adecuada en situaciones específicas. Desde esta perspectiva, es crucial tener un conocimiento sólido de estas capacidades, pero su verdadero valor reside en la habilidad para combinarlas y aplicarlas de forma efectiva en diversos contextos.

La capacidad en el ámbito educativo se define como la facultad o aptitud que poseen los individuos para llevar a cabo una tarea específica o comprender un concepto determinado. Esta capacidad puede ser innata o adquirida mediante el aprendizaje y la experiencia. En el contexto educativo, la capacidad incluye varios aspectos, tales como:

Cognitivos. Se refiere a las habilidades mentales que incluyen la memoria, la atención, el razonamiento, la comprensión, la solución de problemas y el pensamiento crítico. Estas capacidades permiten a los estudiantes procesar la información, analizarla y aplicarla en distintos contextos.

Socioemocionales. Incluyen habilidades como la empatía, la autoconciencia, la

autorregulación, las habilidades interpersonales y la motivación. Estas capacidades son fundamentales para el desarrollo personal del estudiante y para su interacción efectiva con otros.

Físicas. Se refieren a las habilidades motrices y la coordinación, importantes en la educación física y en actividades que requieren destreza manual o corporal.

Creativas. Involucran la capacidad de generar ideas nuevas y originales, pensar de manera divergente y aplicar la creatividad en la solución de problemas. Esta capacidad es crucial en áreas como las artes y la innovación.

Específicas del área de estudio. Cada disciplina o materia tiene capacidades específicas que los estudiantes deben desarrollar para tener éxito en esa área. Por ejemplo, en matemáticas, las capacidades pueden incluir la resolución de ecuaciones, mientras que, en las lenguas, pueden abarcar la competencia comunicativa y la comprensión lectora.

En el ámbito educativo, resulta fundamental identificar y promover estas capacidades en los estudiantes para apoyar su desarrollo integral. Esto no solo implica la transmisión de conocimientos, sino también el uso de metodologías y estrategias didácticas que permitan a los aprendices potenciando sus capacidades al máximo, ajustándose a sus necesidades y estilos de aprendizaje individuales. La educación moderna se centra en un enfoque de aprendizaje orientado al estudiante, donde la enseñanza se adapta para fomentar y optimizar las capacidades individuales de cada uno.

MINEDU (2016) señala las siguientes capacidades específicas dentro del área de matemática.

Traduce cantidades a expresiones numéricas. Esto implica convertir las relaciones y condiciones presentes en un problema en una fórmula matemática. Dicha fórmula o modelo integra números, operaciones matemáticas y sus propiedades para representar la interacción

entre los diferentes elementos del problema. La tarea también incluye la formulación de problemas a partir de situaciones específicas o de expresiones numéricas ya dadas. Además, es necesario verificar que los resultados obtenidos o los modelos numéricos creados se ajusten a las condiciones iniciales del problema, garantizando su validez y aplicabilidad.

Comunica su comprensión de los números y las operaciones. Indica la capacidad de explicar y entender conceptos numéricos, cálculos matemáticos, reglas y unidades de medida, la relación entre estas unidades implica el uso efectivo del lenguaje matemático y la aplicación de diversas formas de representación. Además, incluye la capacidad de interpretar de manera adecuada las representaciones gráficas e información que contenga elementos numéricos.

Utiliza estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Esto se puede escoger, adecuar, integrar o crear diversos métodos y técnicas, como la operación mental o escrito, la apreciación, y la medición, así como la equivalencia de valores. Esto, conlleva el uso de una diversidad de estrategias y recursos disponibles para resolver problemas de manera eficiente.

Argumenta sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Esto influye desarrollar razonamientos sobre las relaciones y operaciones o diferentes tipos de cantidad, como los números naturales, enteros, racionales y reales, junto con sus particularidades. Se fundamenta en el análisis de relaciones y vivencias previas, generalizando propiedades observadas en situaciones particulares. Además, incluye la capacidad de explicar estas relaciones mediante analogías, sustentarlas con justificaciones y verificarlas o refutarlas utilizando ejemplos y contraejemplos pertinentes.

2.3. Bases conceptuales

Actitudes hacia los problemas aditivos

Se refiere a la actitud o disposición mental que los individuos adoptan ante problemas

matemáticos que implican sumas y restas. Esto puede incluir su nivel de confianza, interés, motivación y perseverancia al abordar dichos desafíos.

Aplicación de conocimientos previos

El uso de información, habilidades o experiencias previas para enfrentar y resolver nuevos problemas o situaciones es clave en el proceso de aprendizaje. Esto permite conectar y construir nuevos conocimientos basándose en lo que ya se conoce.

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

Esta habilidad implica la formulación y defensa de afirmaciones sobre cómo los números (naturales, enteros, racionales, reales) se relacionan y operan entre sí, basándose en la observación, comparación y experiencia. Requiere el uso de analogías, justificaciones lógicas, así como la presentación de ejemplos y contra ejemplos para validar o refutar dichas afirmaciones.

Capacidad

Es la aptitud o potencial innato que un individuo posee para llevar a cabo ciertas tareas o aprender nuevas habilidades. Es una cualidad o condición presente en el individuo, incluso si aún no se ha desarrollado por completo. La capacidad puede ser innata o natural en áreas como el razonamiento lógico, la memoria, la creatividad o habilidades físicas específicas. También puede hacer referencia a la posibilidad de adquirir una habilidad o conocimiento con la instrucción y la práctica adecuadas. La capacidad es, en esencia, un indicador del potencial que una persona tiene para desarrollarse en una determinada área.

Cognitiva

Relacionado con los procesos mentales involucrados en el conocimiento y la comprensión, abarcando aspectos como el pensamiento, la memoria, el aprendizaje y la percepción.

Competencia

Alude a la integración de saberes, habilidades, actitudes y comportamientos que una persona ha desarrollado y que demuestra al realizar una tarea de manera efectiva. Las competencias se adquieren mediante la experiencia, la educación y la formación, y se manifiestan en la capacidad de aplicar lo aprendido en situaciones prácticas. Una competencia no solo implica saber cómo llevar a cabo una tarea, sino también comprender cuándo y por qué realizarla de una manera específica, adaptándose a distintos contextos y exigencias. Las competencias son evaluables y observables a través del desempeño y los resultados obtenidos.

Comprensión de problemas aditivos

Capacidad para entender y descomponer problemas matemáticos que involucran sumas y restas. Esto incluye identificar los componentes clave del problema y entender la relación entre ellos.

Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

Se refiere a la capacidad de expresar y compartir el entendimiento de conceptos numéricos, operaciones matemáticas, y sus propiedades, utilizando un lenguaje matemático adecuado y representaciones diversas (como gráficas, símbolos, y modelos). También incluye interpretar correctamente la información numérica presentada en distintos formatos.

Estrategias de resolución

Métodos o técnicas empleados para encontrar soluciones a problemas. En el contexto de problemas matemáticos, se refiere a los distintos enfoques que se pueden utilizar para resolver operaciones y ecuaciones.

Pedagógica

Referente a los métodos y prácticas de enseñanza. Se enfoca en cómo se transmiten conocimientos y habilidades en un entorno educativo, incluyendo la planificación, ejecución y

evaluación de la educación.

Problemas aditivos

Desafíos o interrogantes en matemáticas que involucran operaciones de suma o resta. Estos problemas requieren la aplicación de conceptos aritméticos básicos para encontrar soluciones.

Resuelve problemas de cantidad

Este término hace referencia a la habilidad de aplicar conceptos matemáticos y técnicas de razonamiento para encontrar soluciones a problemas que involucran cantidades. Esto incluye identificar el problema, seleccionar la información relevante, aplicar métodos apropiados para el cálculo, y llegar a una respuesta correcta, considerando la precisión y la pertinencia de los resultados en el contexto del problema.

Socio-cultural

Pertenece o está relacionado con la interacción entre los aspectos sociales y culturales de una comunidad. Implica cómo los factores culturales, históricos y ambientales influyen en el comportamiento y las creencias de las personas.

Traduce cantidades a expresiones numéricas

Esta habilidad implica convertir situaciones, condiciones, o problemas del mundo real y sus relaciones inherentes en modelos matemáticos, usando números, símbolos, y operaciones matemáticas. El objetivo es crear una representación numérica o algebraica que refleje las relaciones entre las diferentes cantidades involucradas, facilitando su análisis y solución.

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Esta competencia abarca la selección y aplicación de métodos adecuados para estimar y calcular en diversas situaciones. Incluye el uso de cálculo mental, métodos escritos, aproximaciones, y técnicas de medición, así como la capacidad de comparar y evaluar

resultados. Implica adaptar y combinar estrategias según las necesidades específicas de cada problema.

Yupana

Instrumento ancestral andino, utilizado históricamente como una herramienta de cálculo. Se caracteriza por su estructura de compartimentos o celdas en los que se colocaban semillas o piedras para realizar operaciones matemáticas básicas, funcionando de manera similar.

Capítulo III

Metodología

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La aplicación de la Yupana, influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

3.1.2. Hipótesis específicas

1. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

2. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación Guamán “Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

3. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

4. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad argumenta

afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024.

3.2. Variables

3.2.1. Variable independiente

Yupana. Pachas (2016) describe la Yupana como un antiguo instrumento peruano diseñado para facilitar cálculos matemáticos y utilizado históricamente como herramienta de registro. Aunque existen versiones más avanzadas que permiten realizar operaciones complejas, como la extracción de raíces cuadradas, es difícil imaginar su uso en tiempos antiguos. Este artefacto se utilizaba antes de la época inca y su diseño fue evolucionando técnicamente para adaptarse a las necesidades de diferentes sociedades.

3.2.2. Variable dependiente

Problemas de cantidad. De acuerdo con el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2016) los "problemas de cantidad" se definen como parte de su enfoque en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Esta competencia se enfoca en la habilidad para gestionar y resolver situaciones que implican elementos cuantitativos, lo cual es fundamental para la comprensión y aplicación de las matemáticas en diversos contextos, tanto en la vida real como en el ámbito académico.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1

Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Valoración
VI: Yupana	La Yupana, según Pachas (2016), es un antiguo instrumento peruano diseñado para facilitar cálculos matemáticos y utilizado históricamente como herramienta de registro. Aunque existen versiones avanzadas capaces de realizar operaciones complejas como la extracción de raíces cuadradas, su uso en tiempos antiguos es difícil de imaginar. Este artefacto se empleaba antes de la epa Inca y su diseño evolucionó técnicamente para adaptarse a las necesidades de distintas sociedades.	Se elaboró un material experimental que fue aplicado en 10 sesiones de aprendizaje.	Comprensión Conceptual Aplicación práctica Habilidades de razonamiento	- Identificación - Comprensión - Uso en problemas de la vida real - Exactitud en la solución de problemas - Razonamiento lógico - Resolución creativa de problemas	Nominal Aplica/ no aplica
VD: Problemas de cantidad	El Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2016), define los "problemas de cantidad" como parte de su enfoque en el desarrollo de	La evaluación se realizó mediante la prueba escrita	Traduce cantidades a expresiones numéricas	- El estudiante identifica y representa correctamente cantidades utilizando	Ordinal 1.Excelente 2.Bueno

competencias matemáticas entre los estudiantes. Esta competencia se centra en la habilidad para manejar y resolver situaciones que involucran elementos cuantitativos, lo cual es esencial para la comprensión y aplicación de las matemáticas en diversos contextos de la vida real y académica	basada en las dimensiones establecidas.	números y símbolos matemáticos. - Puede convertir situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas o ecuaciones matemáticas. - Demuestra la habilidad para seleccionar y aplicar las operaciones matemáticas adecuadas para representar una situación dada. - Utiliza el lenguaje matemático apropiado para describir propiedades de los números, relaciones y operaciones. - Explica los procesos y razonamientos utilizados en la realización de operaciones matemáticas,	3. Regular 4. Deficiente
	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones		

	tanto de forma oral como escrita.
	- Interpreta y explica el significado de los números y operaciones en diferentes contextos.
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	- Emplea métodos de estimación para prever resultados de operaciones y juzgar la razonabilidad de los resultados.
	- Selecciona y aplica estrategias de cálculo mental, escrito o con calculadora, según sea más apropiado para la tarea.
	- Ajusta y mejora sus estrategias de estimación y cálculo en función de la reflexión y la práctica

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	- Justifica soluciones y métodos utilizando propiedades de los números y operaciones, y lógica matemática. - Evalúa la validez de argumentos o razonamientos propios y de otros, haciendo uso de ejemplos o contraejemplos. - Construye argumentos coherentes para defender o refutar afirmaciones matemáticas relacionadas con relaciones numéricas y operaciones.
---	---

Nota. Elaboración propia

3.4. Tipo y nivel de estudio

3.4.1. Tipo de investigación

Este estudio se clasificó dentro del ámbito de la investigación aplicada, dado que su objetivo fue resolver un problema particular o aplicar conocimientos en contextos prácticos. La tesis se enfocó en el uso de la Yupana, un ábaco andino tradicional, como un instrumento para mejorar sus capacidades y destrezas de los estudiantes de sexto grado “A” en PAGPA en la resolución de problemas matemáticos relacionados con cantidades. Esta investigación adoptó un enfoque práctico y directo con el fin de mejorar la enseñanza de las matemáticas en un contexto específico, una característica distintiva de la investigación aplicada. En relación con esto, Carrasco (2009) afirmó que la finalidad de este tipo de estudio es intervenir, modificar, ajustar o inducir cambios en un ámbito particular de la realidad.

Por su parte, Villegas (2005), sostiene que, en el contexto actual, este enfoque investigativo es el más pertinente y necesario para el ámbito educativo. Asimismo, destaca la importancia de que los docentes se mantengan en constante indagación de nuevas estrategias y la integración de nuevas teorías innovadoras en la praxis pedagógica, así como en la pedagogía experimental, con el fin de promover transformaciones en la realidad educativa.

3.4.2. Nivel de investigación

Este estudio se enmarcó dentro del ámbito de la investigación experimental. El autor de la investigación alteró una o más variables independientes para evaluar su impacto sobre una o más variables dependientes, asegurándose de mantener un control riguroso sobre las condiciones del entorno de investigación. En caso de que la tesis haya incorporado el uso de la Yupana en el contexto educativo como una intervención (variable independiente) y

posteriormente se evaluarán los resultados de esta intervención en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos (variable dependiente), en un entorno controlado, se estaría aplicando un método experimental. Villegas (2005) describió la investigación experimental como un proceso que permite prever las consecuencias derivadas de la manipulación cuidadosa de ciertos factores. Este enfoque pretende esclarecer el cómo y el porqué de un evento o circunstancia particular.

De acuerdo con Valderrama (2009), el objetivo de este tipo de investigación es identificar las causas que explican ciertos eventos físicos o sociales, poniendo especial atención en los factores que originan los fenómenos y en las condiciones bajo las cuales se manifiestan.

3.5 Método

Hipotético - deductivo

En este estudio de investigación se utilizó el método hipotético-deductivo, se emplea para formular hipótesis sobre cómo la Yupana pudo influir en la capacidad de los estudiantes de sexto grado para resolver problemas de cantidad. A partir de teorías existentes sobre métodos didácticos y aprendizaje matemático, se dedujeron predicciones específicas. Luego, estas hipótesis fueron puestas a prueba mediante la observación de cambios en el desempeño de los aprendices en tareas matemáticas antes y después de la intervención con la Yupana, lo que permitió confirmar o refutar las hipótesis iniciales.

Para Ordoñez (2025), este tipo de método consiste en un “procedimiento científico aplicado para construir teorías que permitan explicar los resultados obtenidos a partir de la observación y experimentación” (p.341), por lo tanto, este tipo de método ayuda en la investigación a crear nuevos conocimientos o conceptos y explicar los resultados mediante la

observación y la experimentación.

Así mismo, para Ronquillo et al. (2024), el método consiste en un conjunto de pasos, que permite plantear algunas ideas o hipótesis, lo cual se comprueba utilizando la deducción; para luego analizar las conclusiones y se puedan comprobar con el contexto real. Por lo expuesto, evaluar si la hipótesis inicial es correcta o no es proceso complejo, ya que después de un largo tiempo de comprobaciones se puede aceptar o también se puede rechazar.

Experimental

Se diseñó un experimento en el que un grupo de estudiantes utilizó la Yupana como herramienta didáctica para la resolución de problemas de cantidad, mientras que un grupo control no la utilizó. Esto permitió manipular la variable independiente (uso de la Yupana) y observar sus efectos en la variable dependiente (capacidad de resolución de problemas de cantidad). Se controlaron otras variables para asegurar que las diferencias observadas se debieran al uso de la Yupana.

El método experimental es una técnica empleada en la investigación científica que consiste en la modificación intencional de una o varias variables independientes con el propósito de examinar su impacto en una o más variables dependientes, todo en un entorno controlado. A través de este enfoque, es posible identificar relaciones de causa y efecto entre las variables. La experimentación se lleva a cabo bajo condiciones controladas, donde se mantienen constantes o se eliminan otros factores que podrían alterar los resultados (variables extrañas).

Según lo señalado por Carrasco (2005), el método experimental, se define por la manipulación intencionada de las variables independientes por parte del investigador con el fin de analizar su efecto en las variables dependientes. Además, este procedimiento se desarrolla

en un entorno controlado, donde se distingue entre un grupo experimental, que recibe la intervención, y un grupo control, que no experimenta modificaciones.

De acuerdo con Villegas (2005), aunque algunos especialistas cuestionan, la pertinencia de utilizar el término "investigación experimental", ya que la experimentación se considera más un método, nivel o diseño dentro del ámbito investigativo, en disciplinas como la educación y otras que requieren examinar eventos o fenómenos inducidos y controlados, el uso de este término es válido. Este método de investigación se centra en analizar las relaciones causales mediante técnicas experimentales, cuyo propósito es mantener control sobre los fenómenos estudiados. Esto se consigue al manipular deliberadamente una variable, mientras se asegura un control estricto sobre otra.

3.6. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue preexperimental. Fue una forma más básica de investigación experimental que no incluyó grupos de control ni asignación aleatoria de los participantes. Si el estudio propuesto implementó la Yupana en un solo grupo de estudiantes sin compararlos con un grupo de control que no utilizara la Yupana, o si todos los estudiantes fueron expuestos a la intervención en secuencia sin una asignación aleatoria, esto se clasificó como preexperimental. Este tipo de diseño fue común en los entornos educativos donde la asignación aleatoria o la creación de grupos de control no fue práctica o ética.

De acuerdo con lo mencionado por Arias (2006), este diseño de investigación funciona como un ensayo preliminar antes de llevar a cabo el experimento principal. Sin embargo, una de sus mayores debilidades radica en el limitado control sobre el proceso, lo que provoca que su valor científico sea objeto de cuestionamiento y debate.

Una investigación pre experimental con un solo grupo pretest - posttest se estructura de

la siguiente manera:

Selección del grupo. Se elige un grupo de sujetos para el estudio sin utilizar técnicas de muestreo aleatorio. Este grupo es único y todos sus miembros son sometidos a la intervención.

Pretest. Antes de implementar la intervención o tratamiento, se realiza una evaluación inicial (pretest) a todos los miembros del grupo para obtener medidas base de las variables de interés. Esto permite conocer el estado de las variables antes de la intervención.

Intervención. Se aplica el tratamiento o intervención al grupo. Esta intervención es el factor que se investiga para determinar si produce o no cambios en las variables de estudio.

Posttest. Después de la intervención, se realiza una segunda evaluación (posttest) utilizando las mismas medidas y procedimientos que en el pretest. Esto se hace para evaluar los efectos de la intervención en las variables de interés.

Análisis de datos. Los resultados del pretest y del posttest se comparan para determinar si hubo cambios significativos en las variables de interés como resultado de la intervención. Se utilizan análisis estadísticos para determinar si los cambios observados son estadísticamente significativos.

Es importante señalar que, aunque este diseño permite observar cambios en el grupo como resultado de la intervención, tiene limitaciones en cuanto a la capacidad de atribuir causalidad debido a la falta de un grupo de control y la asignación aleatoria. Esto significa que los cambios observados podrían deberse a otros factores aparte de la intervención, como la maduración de los participantes, efectos de eventos externos, o el efecto de haber sido evaluados en el pretest (efecto de prueba).

G:.....01.....X...02

Donde:

G: Grupo

O1: Evaluación de entrada, antes del experimento (pretest) O2:

Evaluación de salida, después del experimento (posttest)

3.7. Población y muestra

3.7.1. Población

Tal como lo señala Arias (2006), la población es un grupo finito o infinito de elementos que comparten características comunes, sobre los cuales se aplicarán las conclusiones del estudio.

En el ámbito de la estadística y la investigación, lo cual hace alusión al total de individuos, eventos o elementos que comparten una cualidad específica relevante para el estudio. Esta puede ser finita o infinita, y su definición depende del propósito de la investigación. En relación con esto, la población para este estudio está conformada por 60 estudiantes de sexto grado de PAGPA.

Tabla 2

Población

Grado	Sección	Cantidad	Mujeres	Varones
6to	A	30	18	12
6to	B	30	16	14
Total		60	34	26

Nota. Elaboración propia

3.7.2. Muestra

Como indica Vara (2012), la muestra se define como un grupo de casos seleccionados de la población a través de un método racional, siendo siempre una parte de dicha población.

Además, si existen varias poblaciones, se obtendrán varias muestras correspondientes.

Una muestra es un subconjunto de la población que se seleccionó para la investigación.

La muestra debe ser adecuada y representativa para que los resultados del estudio pudieran generalizarse a toda la población. La selección de la muestra se hizo siguiendo métodos adecuados para garantizar su correspondencia. En este sentido, la muestra para este trabajo estuvo conformada por 30 aprendices de sexto grado “A” de PAGPA.

Este método se utiliza para seleccionar muestras de una población. Pueden ser probabilísticas o no probabilísticas. En las técnicas probabilísticas, todos los miembros de la población tienen una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionados. Ejemplos incluyen el muestreo aleatorio simple, el muestreo estratificado, el muestreo por conglomerados, entre otros. Las técnicas no probabilísticas incluyen el muestreo por conveniencia, el muestreo por juicio, el muestreo por cuotas, etc.

En esta tesis se empleó un muestreo no probabilístico intencional debido a varias razones que se ajustan a los objetivos y condiciones específicas del estudio:

Especificidad de los sujetos de estudio. La investigación requiere de participantes que posean características particulares o que estén en situaciones específicas que son cruciales para el tema de estudio. El muestreo intencional permite seleccionar individuos que cumplan con estos criterios esenciales.

Profundidad y detalle. Este enfoque facilita la exploración profunda y detallada de fenómenos complejos, lo cual es a menudo más valioso para el tipo de investigación cualitativa que se propone, donde el interés radica más en la comprensión profunda que en la generalización amplia.

Limitaciones de recursos. Las restricciones de tiempo, presupuesto y accesibilidad pueden hacer inviable el uso de métodos probabilísticos, que suelen requerir mayores recursos y una cobertura más amplia de la población.

Propósitos exploratorios o descriptivos. Cuando el objetivo de la investigación es explorar un fenómeno poco conocido o describirlo en profundidad, el muestreo intencional es especialmente útil para identificar y seleccionar casos que proporcionen la mayor cantidad de información relevante.

Control de variables. Este método permite al investigador controlar aspectos específicos del estudio al seleccionar conscientemente los casos que incluirá en la muestra, lo que puede ser crucial para estudiar la relación entre variables específicas en contextos particulares.

Accesibilidad y conveniencia. En algunos casos, la selección se basa en la facilidad de acceso a ciertos grupos o individuos que son representativos de los intereses de la investigación, lo que hace viable el estudio.

El uso de muestreo no probabilístico intencional está justificado por estas razones, ya que permite al investigador enfocarse en elementos específicos que son relevantes para la profundización y comprensión del tema en estudio, a pesar de que los resultados no puedan generalizarse a toda la población.

De acuerdo con lo mencionado por Carrasco (2005), en algunos tipos de muestreo no todos los individuos de la población tienen igual posibilidad de ser seleccionados. En estos casos, la muestra se elige según el criterio del investigador, sin la aplicación de normas matemáticas o estadísticas precisas, lo que se denomina muestreo intencionado.

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.8.1. Técnica

Observación. Se empleó para recoger datos sobre cómo los estudiantes interactuaron con la Yupana y entre sí durante las sesiones de aprendizaje. Se prestó atención a las estrategias

que desarrollaron, su participación y cómo abordaron los problemas de cantidad. Esto proporcionó una comprensión profunda del proceso de aprendizaje y de los posibles obstáculos y facilitadores.

Una de las técnicas más importantes dentro de una investigación cuantitativa es la observación. Armijo et al. (2021) menciona lo siguiente:

Esta técnica consiste en el registro sistemático, confiable y válido de comportamientos observables, los cuales son organizados en categorías y subcategorías mediante un proceso minucioso de codificación. (p.46)

Por otro lado, Ronquillo et al. (2024) menciona que este tipo de técnica es muy primordial para este tipo de estudio ya que:

Permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos. La tarea del método de observación consiste en conocer las particularidades cualitativas de los procesos que se estudian, y en poner al descubierto los vínculos y relaciones regulares que existen entre ellos. (p.51)

Según los autores se llegó a la siguiente conclusión, que la observación es una técnica de recolección de datos empleada en múltiples campos, como las ciencias sociales, la educación y la psicología. Por lo tanto, el propósito principal es recopilar información de manera imparcial para su posterior análisis.

Prueba pedagógica. Se diseñaron para evaluar específicamente las capacidades numéricas de los aprendices en relación con los problemas de cantidad, antes y después de la intervención con la Yupana. Estas pruebas permitieron medir de manera objetiva los efectos del uso de esta herramienta didáctica sobre el aprendizaje matemático.

Una prueba evaluativa es un recurso diseñado para evaluar el aprendizaje, las

competencias, habilidades o conocimientos de los estudiantes dentro de un entorno educativo. Estas evaluaciones pueden presentarse en distintos formatos, tales como exámenes escritos, proyectos, presentaciones orales o actividades prácticas, y su propósito es medir el progreso y la comprensión de los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo.

Para Medina et al. (2023), la evaluación estandariza es un instrumento muy importante que sirve para valorar o apreciar de manera cuantificable los aprendizajes, capacidades y destrezas de los estudiantes de manera precisa y ordenada. Pese a ello, resulta esencial tener presente sus limitaciones y hacer uso de ellas de forma pertinente, mejorándola con otros tipos de instrumentos para poder complejizar y esto permita estimar ciertas competencias y aptitudes de los individuos.

Según lo mencionado por Livas (1998), la evaluación se define como un método que requiere comparar con un criterio previamente establecido. Además, este proceso incluye la recolección de datos de manera sistemática y objetiva sobre un fenómeno particular, seguida de la interpretación de dichos datos con el fin de tomar decisiones entre varias alternativas.

3.8.2. Instrumento

Rúbrica. Fue una herramienta de evaluación que describía los criterios específicos para calificar o puntuar trabajos académicos, proyectos, presentaciones u otras tareas. Establecía expectativas claras para los estudiantes y proporcionaba una guía detallada sobre cómo se evaluarían sus trabajos. Las rúbricas solían dividirse en diferentes criterios de evaluación, y cada criterio tenía niveles de desempeño que describían la calidad del trabajo desde insuficiente hasta excelente, con descripciones específicas para cada nivel.

Según Medina et al. (2023), menciona que, la rúbrica sirve para evaluar y calificar los

conocimientos y habilidades de los estudiantes en diferentes áreas curriculares, Así mismo, este instrumento es de mucha ayuda para los docentes ya que les permite evaluar de manera permanente.

Así mismo para Martel, et al. (2023), la rúbrica es un instrumento que ayuda a los educadores a valorar el nivel de aprendizaje de cada educando de manera óptima. Además, esta herramienta ayuda a apreciar los conocimientos de manera cualitativa donde se puede describir con palabras a diferencia de otros instrumentos de evaluación. Por lo tanto, es el instrumento más utilizado.

Ficha de observación. Se desarrolló una ficha de observación estructurada para registrar sistemáticamente el comportamiento y las interacciones de los estudiantes durante las actividades con la Yupana. Esta ficha incluyó categorías y escalas predefinidas que facilitaron la recolección de datos comparables y cuantificables sobre aspectos específicos del proceso de aprendizaje.

Una ficha de observación es una herramienta que permite el registro sistemático de datos obtenidos durante la observación. Su diseño tiene como objetivo organizar la recolección de información, garantizando que se cubran todos los aspectos importantes del fenómeno en estudio. Por lo general, incluye categorías o elementos específicos que el observador debe completar, lo que contribuye a un análisis más eficaz y consistente de la información recolectada.

Según lo señalado por Carrasco (2005), este método se emplea para registrar información derivada de la interacción directa entre el observador y el entorno que está siendo observado.

La ficha de observación, es un instrumento que permite investigar y contrastar datos,

Medina et al. (2023) afirma lo siguiente:

Es una herramienta útil para recopilar y registrar información de manera objetiva y precisa en la investigación y la evaluación. Sin embargo, es importante tener en cuenta sus limitaciones y asegurarse de que esté diseñada adecuadamente para garantizar su efectividad. (p.43)

Prueba escrita. Se aplicaron para evaluar los conocimientos y habilidades matemáticas de los educandos de una manera formal y estandarizada. Estas pruebas incluyeron problemas de cantidad que los estudiantes debieron resolver individualmente, proporcionando datos cuantitativos sobre su desempeño antes y después de la implementación de la Yupana en el aula.

Además, esta prueba o evaluación escrita constituye una herramienta educativa donde los estudiantes deben responder preguntas, resolver problemas o elaborar textos de forma escrita. Este tipo de evaluación adopta diversos formatos, tales como preguntas de opción múltiple, respuestas breves o ensayos, entre otros. Las pruebas escritas son ampliamente utilizadas para medir la comprensión, análisis, conocimiento y habilidades de redacción de los estudiantes en un tema o materia específica.

Para Flores (2010), las pruebas escritas “son instrumentos en los que los alumnos deben plantear sus respuestas en forma abierta o cerrada” (p.11), por tanto, si es abierta tienen como fin donde el estudiante mismo plantee sus respuestas de manera reflexiva, mientras en la cerrada el estudiante tiene la posibilidad de dar respuestas cortas a las preguntas planteadas.

Por otro lado, el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (enero del 2020), menciona que este tipo de prueba tiene como objetivo identificar el grado de desempeño de sus conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes en cada área durante el transcurso en

el año lectivo.

3.9. Validación y confiabilidad del instrumento

3.9.1. Validación

En el marco de esta tesis, se implementó un proceso meticuloso de evaluación mediante el juicio de expertos, cuya función fue examinar de manera exhaustiva la consistencia interna del instrumento utilizado para la recolección de datos. Este grupo selecto de expertos, conformado por individuos con una reconocida trayectoria y profundo conocimiento en el campo de estudio, empleó su experiencia y competencia para asegurar que el instrumento fuera coherente, relevante y adecuado para medir los constructos de interés de manera precisa.

3.9.2. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición indicó su consistencia y precisión a lo largo del tiempo y en diferentes condiciones. Un instrumento fue considerado confiable si, al ser aplicado repetidamente bajo las mismas condiciones, produjo resultados similares. Se evaluó mediante diferentes métodos, como el test-retest, la forma paralela o la consistencia interna (por ejemplo, el coeficiente alfa de Cronbach).

Para asegurar la confiabilidad y validez del instrumento de investigación, se llevó a cabo una prueba piloto que involucró a 30 estudiantes que no formaron parte de la muestra principal del estudio. Esta fase preliminar fue esencial para evaluar la claridad, comprensión y aplicabilidad de las preguntas o tareas propuestas en el instrumento, permitiendo realizar los ajustes necesarios antes de su aplicación definitiva.

La fórmula referencial fue la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right]$$

Dónde:

α = coeficiente de Cronbach

K= numero de ítems o preguntas del instrumento

$\sum S_i^2$ = Suma de las varianzas de cada ítem

S^2 = Varianza total o varianza del instrumento

3.10. Técnicas para el procedimiento de la información

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron analizados utilizando tanto técnicas de estadística descriptiva como inferencial, con el apoyo del software SPSS versión 25.0, diseñado específicamente para entornos Windows. Este enfoque metodológico permitió una interpretación detallada y profunda de los datos recopilados. Valderrama (2015) destacó la importancia de diversas técnicas en el procesamiento de datos estadísticos, las cuales fueron aplicadas en este estudio.

Consustanciación. Esta técnica se empleó para refinar y purificar el conjunto de datos, eliminando aquella información redundante o que no aportaba valor significativo al análisis. Este paso fue crucial para asegurar la calidad y la relevancia de los datos que serían

sometidos a análisis posterior.

Clasificación de la información. Se procedió a organizar y agrupar los datos de acuerdo con la distribución de frecuencias tanto de las variables independientes como de las dependientes. Esta clasificación facilitó la identificación de patrones, tendencias y relaciones significativas entre las variables de estudio.

Tabulación de los resultados. Los datos fueron ordenados en categorías y dimensiones específicas para su fácil interpretación y análisis. La tabulación fue un paso fundamental que permitió una visualización clara de los resultados, facilitando la comparación y el contraste entre diferentes grupos o condiciones dentro del estudio.

El uso de programas estadísticos como SPSS fue esencial en este proceso, ya que proporcionaron las herramientas necesarias para la ejecución de análisis complejos de manera eficiente y precisa. La combinación de estas técnicas aseguró un tratamiento exhaustivo de los datos, permitiendo extraer conclusiones sólidas y fundamentadas a partir del análisis realizado. La aplicación rigurosa de estos métodos estadísticos contribuyó significativamente a la calidad y la fiabilidad de los resultados de la investigación.

3.11. Aspectos éticos

Algunas de estas consideraciones podrían incluir:

Consentimiento informado. Fue esencial obtener el consentimiento informado de los participantes y, en el caso de menores de edad, también el de sus padres o tutores legales. Esto implicó explicar claramente los objetivos del estudio, los procedimientos que se seguirían, cualquier riesgo potencial y cómo se manejaría la confidencialidad de los datos recopilados.

Confidencialidad. Se protegió la identidad y los datos personales de los estudiantes y cualquier otra persona involucrada en la investigación. Esto incluyó el uso de seudónimos o la

denominación de los datos en la presentación de resultados.

Beneficio para los participantes. Se aseguró que la investigación beneficiara de alguna manera a los participantes, ya sea directamente a través de una experiencia educativa mejorada o indirectamente al contribuir al conocimiento que podría mejorar las prácticas educativas.

No maleficencia. Se evitó causar daño a los participantes. Esto incluyó considerar cuidadosamente cualquier impacto psicológico, social o educativo que pudiera surgir de las intervenciones realizadas durante la investigación.

Respeto a la cultura local. Dado que la Yupana fue un instrumento culturalmente significativo, fue importante abordar la investigación con un profundo respeto por la cultura local y las tradiciones de Ayacucho. Esto implicó también valorar los conocimientos y prácticas locales y trabajar de manera colaborativa con la comunidad.

Transparencia y responsabilidad. Se mantuvo una comunicación clara y abierta con todas las partes interesadas sobre los objetivos, métodos, hallazgos y conclusiones de la investigación. Además, fue crucial estar preparado para ajustar o detener la investigación si surgía alguna preocupación ética durante su desarrollo.

Uso de resultados. Se consideró éticamente cómo se utilizarían y difundirían los resultados de la investigación, especialmente en términos de su potencial impacto en la comunidad educativa y en la preservación de la cultura local.

Estas consideraciones éticas aseguraron que la investigación se realizara de una manera que respetara los derechos y el bienestar de todos los involucrados, y que los resultados fueran válidos, confiables y beneficiosos para la comunidad y el campo de estudio.

Capítulo IV

Resultados y discusión

4.1. Resultado a nivel descriptivo

Tabla 3

Capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas

Valoración	Pretest		Postest	
	f	%	F	%
Deficiente	5	17	0	0
Regular	10	33	0	0
Bueno	15	50	11	37
Excelente	0	0	19	63
Total	30	100	30	100

Nota. Elaboración propia

La tabla 3 compara los resultados del pretest y postest en la capacidad de traducir cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, mostrando una mejora significativa en el rendimiento. En el pretest, el 17% de los estudiantes obtuvo una valoración deficiente, mientras que en el postest ningún estudiante permaneció en esta categoría. De manera similar, el 33% de los estudiantes que fueron calificados como regulares en el pretest también logró mejorar, ya que en el postest ninguno se ubicó en ese nivel. Aunque el 50% de los estudiantes obtuvo una valoración buena en el pretest, esta proporción se redujo al 37% en el postest, indicando que algunos estudiantes avanzaron a un nivel superior. El cambio más

significativo se observa en la valoración excelente, que pasó de 0% en el pretest a 63% en el posttest, lo que evidencia un avance general en el grupo.

En resumen, todos los estudiantes mejoraron su desempeño, reflejando un impacto positivo de la intervención educativa.

Tabla 4

Capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

Valoración	Pretest		Posttest	
	f	%	f	%
Deficiente	2	7	0	0
Regular	17	57	0	0
Bueno	11	37	13	43
Excelente	0	0	17	57
Total	30	100	30	100

Nota. Elaboración propia

La tabla 4 compara los resultados del pretest y posttest en la capacidad de comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, mostrando una clara mejora en el rendimiento. En el pretest, el 7% de los estudiantes tenía una valoración deficiente, mientras que en el posttest ninguno permaneció en esta categoría. Además, el 57% de los estudiantes fueron calificados como regulares en el pretest, pero en el posttest esta cifra bajó a 0%, lo que indica un avance significativo. La categoría de bueno también muestra una reducción, pasando del 37% en el pretest al 43% en el posttest, sugiriendo que algunos estudiantes avanzaron a una mejor valoración. Por último, la categoría de excelente tuvo un cambio notable, pasando de 0% en el pretest a 57% en el posttest, lo que refleja una mejora considerable en la comprensión numérica y operativa. En resumen, todos los estudiantes mejoraron su desempeño, con un incremento notable en las valoraciones de bueno y excelente, destacando el impacto positivo del proceso educativo.

Tabla 5*Capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación*

Valoración	Pretest		Postest	
	f	%	F	%
Deficiente	1	3	0	0
Regular	13	43	0	0
Bueno	16	53	9	30
Excelente	0	0	21	70
Total	30	100	30	100

Nota. Elaboración propia

La tabla 5 compara los resultados del pretest y postest en cuanto al uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, mostrando mejoras notables en el rendimiento. En el pretest, el 3% de los estudiantes fue clasificado como deficiente, pero en el postest esta cifra se redujo a 0%, lo que indica una eliminación completa de estudiantes en esta categoría. Asimismo, en la valoración regular, el 43% de los estudiantes en el pretest mejoró, ya que en el postest ningún estudiante se ubicó en esta categoría. La categoría de bueno, que en el pretest correspondía al 53%, disminuyó al 30% en el postest, lo que sugiere que muchos estudiantes avanzaron a la categoría de excelente. En efecto, la mayor mejora se observó en la categoría de excelente, que pasó del 0% en el pretest al 70% en el postest, lo que refleja un avance significativo en el dominio de las estrategias y procedimientos de cálculo. En conclusión, la intervención educativa resultó en una mejora considerable la capacidad de los estudiantes, ya que la mayoría de ellos logró ubicarse en la categoría más alta de desempeño.

Tabla 6*Capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones*

Valoración	Pretest	Postest
------------	---------	---------

	f	%	f	%
Deficiente	1	3	0	0
Regular	13	43	0	0
Bueno	16	53	12	40
Excelente	0	0	18	60
Total	30	100	30	100

Nota: Elaboración propia

La tabla 6 muestra los resultados comparativos del pretest y posttest en cuanto a la capacidad de argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, evidenciando una mejora significativa en el rendimiento. En el pretest, el 3% de los estudiantes fue clasificado como deficiente, pero en el posttest esta categoría desapareció, lo que indica una mejora total de estos estudiantes. Asimismo, el 43% de los estudiantes fueron clasificados como regulares en el pretest, mientras que en el posttest ningún estudiante se mantuvo en este nivel, lo que demuestra un avance. La categoría de bueno, que en el pretest incluía al 53% de los estudiantes, se redujo al 40% en el posttest, lo que sugiere que una parte de estos estudiantes avanzó hacia un mejor desempeño. Finalmente, la categoría de excelente, que no registró estudiantes en el pretest, alcanzó un 60% en el posttest evidenciando una mejora considerable en la habilidad para argumentar relaciones numéricas. En resumen, la mayoría de los estudiantes mejoró considerablemente, con un incremento notable en las valoraciones de bueno y excelente, demostrando el impacto positivo de la intervención educativa.

4.2. Resultado a nivel inferencial

4.2.1. Prueba de normalidad

a) Sistema de hipótesis:

H₀: Tiene distribución normal ($p > \alpha$)

H1: No tiene distribución normal ($p \leq \alpha$)

b) Nivel de significancia

$p = 0,05$

c) Prueba estadística no paramétrica

Prueba de Shapiro-Wilks ($n \leq 50$)

d) Criterio de decisión:

Si $p < 0.05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0.05$ no se confirma la H_a y se acepta la H_0 .

Tabla 7

Prueba de Shapiro - Wilks

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,732	30	,000
Posttest	,624	30	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Nota: Elaboración propia

e) Análisis estadístico

Dado que la significancia es inferior a 0.05, se rechaza la hipótesis nula de normalidad para las distribuciones del pretest y posttest. Esto significa que ninguna de las dos variables sigue una distribución normal en la muestra analizada. Este resultado es clave, ya que la no normalidad de los datos sugiere la necesidad de utilizar pruebas estadísticas no paramétricas en el análisis posterior.

Por lo tanto, con base en los resultados de la prueba de Shapiro-Wilks, que muestran una significancia de 0.000, se concluye que los datos no se distribuyen de manera normal, justificando así el uso de métodos estadísticos no paramétricos en el análisis de las variables pretest y posttest.

4.2.2. Prueba de hipótesis

a) Sistema de hipótesis

H₀: La aplicación de la Yupana no influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

H₁: La aplicación de la Yupana influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

b) Nivel de significancia

$$p = 0.05$$

c) Prueba estadística no paramétrica:

La prueba de Wilcoxon

d) Criterio de decisión:

Si $p < 0.05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0.05$ no se confirma la H_a y se acepta la H_0 .

Tabla 8

Prueba de hipótesis general

Estadísticos de prueba		Postest - Pretest
Z	-4,594 ^b	
Sig. Asintótica (bilateral)	,000	
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon		
b. Se basa en rangos negativos		

Nota. Elaboración propia

e) Análisis estadístico

Al 95% del nivel de confianza, la significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$). Esto nos lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. En

otras palabras, se puede concluir que hay una diferencia significativa entre los puntajes del pretest y el posttest. Esto sugiere que el tratamiento o la intervención realizada entre las dos mediciones tuvo un impacto estadísticamente relevante. Por consiguiente, la aplicación de la Yupana influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024.

4.2.3. Prueba de hipótesis específica

Primera hipótesis específica

a) Sistema de hipótesis

Ho: La aplicación de la Yupana no influye significativamente en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala, Ayacucho 2024.

H1: La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala, Ayacucho 2024.

b) Nivel de significancia:

$p=0,05$

c) Prueba estadística no paramétrica:

La prueba de Wilcoxon

d) Criterio de decisión:

Si $p < 0.05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0.05$ no se confirma la H_a y se acepta la H_0 .

Tabla 9

Prueba de la primera hipótesis específica

Estadísticos de prueba		Posttest - Pretest
Z	-4,520 ^b	
Sig. Asintótica (bilateral)	,000	
a. Prueba de rangos de signo de Wilcoxon		
b. Se basa en rangos negativos.		

Nota. Elaboración propia

e) Análisis estadístico

Al 95% del nivel de confianza, la significancia calculada es menor que la asumida ($0,000 < 0,05$). Esto nos lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. En otras palabras, se puede concluir que hay una diferencia significativa entre los puntajes del pretest y el posttest. Esto sugiere que el tratamiento o intervención implementado tuvo un impacto estadísticamente relevante en los estudiantes evaluados. Por lo tanto, la aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala, Ayacucho 2024.

Segunda hipótesis específica

a) Sistema de hipótesis

H₀: La aplicación de la Yupana no influye significativamente en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala, Ayacucho 2024

H₁: La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho 2024

b) Nivel de significancia:

$p=0,05$

c) Prueba de estadística no paramétrica

La prueba de Wilcoxon

d) Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0.05$ no se confirma la H_a y se acepta la H_0 .

Tabla 10

Prueba de la segunda hipótesis específica

Estadísticos de prueba ^a		Postest - Pretest
Z	-4,294 ^b	
Sig. Asintótica (bilateral)	,000	
a. Prueba de rangos de signo de Wilcoxon		
b. Se basa en rangos negativos.		

Nota. Elaboración propia

e) Análisis estadístico

Al 95% del nivel de confianza, el estadístico Z calculado es de -4.294, con una significancia bilateral de 0.000. Esto indica que la significancia calculada es menor que el nivel de significancia asumido ($0,000 < 0,05$). Como resultado, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, la aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho 2024

Tercera hipótesis específica

a) Sistema de hipótesis

H₀: La aplicación de la Yupana no influye significativamente en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección

"A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

H1: La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección

"A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

b) Nivel de significancia

$p=0,05$

c) Prueba estadística no paramétrica

La prueba de Wilcoxon

d) Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0.05$ no se confirma la H_a y se acepta la H_0 .

Tabla 11

Prueba de la tercera hipótesis específica

Estadísticos de prueba	
Posttest – Pretest	
Z	-4,148 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Nota. Elaboración propia

e) Análisis estadístico

Al 95% del nivel de confianza, el estadístico Z calculado es de -4.148, con una significancia bilateral de 0.000. Esto indica que la significancia calculada es menor que el nivel de significancia asumido ($0,000 < 0,05$). Como resultado, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por consiguiente, la aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en

estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024.

Tercera hipótesis específica

a) Sistema de hipótesis

H₀: La aplicación de la Yupana no influye significativamente en la capacidad argumenta

afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

H₁: La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024

b) Nivel de significancia

$p=0,05$

c) Prueba estadística no paramétrica

La prueba de Wilcoxon

d) Criterio de decisión

Si $p < 0.05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0.05$ no se confirma la H_a y se acepta la H_0 .

Tabla 12

Prueba de la tercera hipótesis específica

Estadísticos de prueba^a		Postest - Pretest
Z	-4,110 ^b	
Sig. asintótica(bilateral)	,000	
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon		

b. Se basa en rangos negativos.

Nota. Elaboración propia

A un nivel de confianza del 95%, el estadístico Z calculado es de -4,110, con una significancia bilateral de 0,000. Esto indica que la significancia obtenida es menor que el nivel de significancia asumido ($0,000 < 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. En este caso, se puede concluir que existe una diferencia significativa entre el postest y el pretest, lo que sugiere que el tratamiento o intervención aplicado tuvo un efecto estadísticamente significativo en la variable medida. Por consiguiente, la aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho 2024

4.3. Discusión de resultados

Según el objetivo general de la investigación, evaluar la influencia de la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación "Guamán Poma de Ayala", Ayacucho 2024, los resultados obtenidos en la tabla 8 reflejan una diferencia significativa entre los puntajes del pretest y postest, lo cual evidencia que la aplicación de la Yupana influyó de manera positiva y significativa en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de cantidad (Sig. $< 0,05$). Estos hallazgos coinciden con estudios previos, como el de Ávila y González (2022), quienes observaron mejoras significativas en el aprendizaje matemático al utilizar recursos etnomatemáticos, concluyendo que estas herramientas permiten contextualizar el aprendizaje dentro de la cultura del estudiante, promoviendo una mayor comprensión de conceptos numéricos básicos. Asimismo, desde la perspectiva teórica de Vygotsky (1979), el uso de la

Yupana facilita el desarrollo de habilidades cognitivas al mediar entre el aprendizaje previo y los nuevos conocimientos adquiridos, lo que refuerza la importancia de esta herramienta en el contexto educativo andino.

De acuerdo con el primer objetivo específico, analizar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024, los resultados obtenidos en la tabla 3 evidencian una mejora significativa en el postest, donde el 63% de los estudiantes alcanzó un nivel de excelencia frente a un 0% en el pretest. Estos resultados corroboran lo encontrado por Belalcázar y Pérez (2021), quienes también reportaron que la Yupana ayudaba a los estudiantes a mejorar sus habilidades en la representación de cantidades. La teoría constructivista de Piaget (1952) apoya esta mejora, sugiriendo que los niños desarrollan habilidades lógicas cuando trabajan con materiales concretos como la Yupana, lo que les permite construir su comprensión de las operaciones matemáticas.

En cuanto al segundo objetivo específico, explicar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024, la tabla 4 muestra que el porcentaje de estudiantes con un nivel excelente aumentó del 0% en el pretest al 57% en el postest. Este avance refleja los beneficios de utilizar la Yupana como herramienta de apoyo en la enseñanza, similar a lo señalado por Cabrera (2021), quien destacó que el uso de recursos didácticos ancestrales no solo mejora las habilidades numéricas, sino también la capacidad de los estudiantes para explicar y justificar sus razonamientos. Además, según Bruner (1960), la enseñanza mediante la manipulación de objetos físicos permite a los estudiantes simbolizar y comunicar sus aprendizajes de manera

más efectiva.

En relación con el tercer objetivo específico, examinar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación Guamán “Poma de Ayala”, Ayacucho 2024, los datos de la tabla 5 demuestran una mejora considerable en el nivel excelente, pasando del 0% en el pretest al 70% en el posttest. Estos resultados son consistentes con la investigación de Huanca y Mamani (2021), quienes encontraron que la Yupana es altamente eficaz para mejorar las estrategias de resolución de problemas matemáticos. Desde el enfoque de Ausubel (1968), la Yupana actúa como un organizador previo que facilita el aprendizaje significativo, ayudando a los estudiantes a conectar los nuevos conocimientos con los que ya poseen.

Finalmente, respecto al cuarto objetivo específico, determinar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024, los resultados de la tabla 6 muestran un incremento en la capacidad de los estudiantes para argumentar sobre estas relaciones, alcanzando un 60% en la categoría de excelente. Esto es comparable con los hallazgos de Zeballos (2021), quien reportó que la Yupana mejoró significativamente la capacidad de los

estudiantes para desarrollar argumentos matemáticos. Este resultado está respaldado por el enfoque de Vygotsky (1979), que enfatiza la importancia del aprendizaje colaborativo y la argumentación en la Zona de Desarrollo Próximo, lo cual es facilitado por el uso de herramientas como la Yupana.

Conclusiones

1. En esta tesis se evaluó la influencia de la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, porque los resultados obtenidos en la tabla 8 reflejan una diferencia significativa entre los puntajes del pretest y posttest, lo cual evidencia que la aplicación de la Yupana influyó de manera positiva y significativa en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de cantidad (Sig. < 0.05).

2. En esta tesis se analizó la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, porque los resultados obtenidos en la tabla 3 evidencian una mejora significativa en el posttest, donde el 63% de los estudiantes alcanzó un nivel de excelencia frente a un 0% en el pretest.

3. En esta tesis se explicó la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, porque la tabla 4 muestra que el porcentaje de estudiantes con un nivel excelente aumentó del 0% en el pretest al 57% en el posttest.

4. En esta tesis se examinó la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y calculo en estudiantes de sexto grado, sección “A”, “ de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, porque los datos de la tabla 5 demuestran una mejora considerable en el nivel excelente, pasando del 0% en el pretest al 70% en el posttest.

5. En esta tesis se determinó la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad

argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, porque los resultados de la tabla 6 muestran un incremento en la capacidad de los estudiantes para argumentar sobre estas relaciones, alcanzando un 60% en la categoría de excelente.

Recomendaciones

1. A la Dirección Regional de Educación de Ayacucho, incorporar la Yupana como parte del currículo regional para la enseñanza de matemáticas en el nivel primario, debido a su impacto positivo y significativo en la resolución de problemas de cantidad, como lo demuestran los resultados de esta investigación.
2. A la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL), implementar capacitaciones continuas para los docentes sobre el uso pedagógico de la Yupana, con el fin de mejorar la capacidad de los estudiantes para traducir cantidades a expresiones numéricas, evidenciado por el incremento en el rendimiento de los estudiantes en esta área.
3. A los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Primaria, estudiar y aplicar la Yupana como una herramienta didáctica efectiva para el desarrollo de competencias matemáticas en el aula, dado su éxito comprobado en mejorar la comprensión de los números y las operaciones en los estudiantes.
4. A los docentes de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, continuar empleando la Yupana como una estrategia clave en la enseñanza de matemáticas, especialmente en el uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, debido a los notables avances logrados por los estudiantes, tal como se observa en los resultados del postest.
5. A los estudiantes de las Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, practicar activamente con la Yupana para fortalecer sus habilidades argumentativas sobre las relaciones numéricas y las operaciones, aprovechando los beneficios demostrados en esta investigación, donde un 60% de los estudiantes alcanzó niveles de excelencia en esta competencia.

Referencias bibliográficas

- Andrade Sosa, N. (2019). *Resolución de problemas aditivos de enunciado verbal en estudiantes de 4to grado de primaria del distrito de Ventanilla, región Callao*. [Tesis de maestría, San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/71ceca0a-87e9-4bef-8d77-13b73a334a6d/content>
- Apaza Luque, H. J., & Atrio Cerezo, S. (2016). Las cantidades en la Yupana desde una perspectiva cultural andina: una experiencia en aulas de primer y segundo grado de primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 36 – 49.
<https://revistas.uva.es/index.php/edmain/article/view/5867/4386>
- Universidad del Desarrollo Facultad de Psicología (2021). *Manual de Metodología de la Investigación*. <https://lc.cx/aRRWif>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación, guía para su elaboración*. Episteme.
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.112045/page/n2/mode/1up>
- Ávila, F., & Santiago, G. (2022) *La yupana como recurso etnomatemático para la enseñanza de las operaciones de suma y resta en el 5to grado de la UEIB 'Provincia de Chimborazo'*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de Educación].
<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2656/1/TIC10EIB%20FINALIZADO%20%28Recuperado%20autom%C3%A1ticamente%29.pdf>

- Belalcázar Montilla, D. R., & Pérez Segura, G. M. (2021). *La Yupana en la resolución de situaciones problema con estructuras aditivas de los números naturales*. [Tesis de posgrado, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio Institucional. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3614097>
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Cabrera Peñalosa, V. J. (2021). *La taptana y la yupana como herramientas didácticas para el aprendizaje de la suma y resta*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCUENCA. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/37521>
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar proyectos de investigación*. San Marcos.
- Choque Huamaní, C. (2023). *Método Singapur para la resolución de problemas matemáticos en tiempos de covid-19 en estudiantes de Educación Primaria, Santa de Tincuy - Angaraes, 2020*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional UNSCH. https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/5960/1/TM%20EE49_Cho.pdf
- Espinosa, A. C., & García, A. (2018). Casino matemático: Basado en proyecto situado para el aprendizaje de las matemáticas. *Escuela Normal Superior del Valle de Toluca*, 3. <file:///C:/Users/HP/Downloads/03P886CONISEN2018.pdf>
- Espinoza, W. (2011). *Los Incas. Economía y sociedad en la era del Tahuantinsuyo*. Amaru Editores.
- Flores, R. (2010), *Manual Cómo Elaborar Pruebas Objetivas*. Manuales CECyT. [file:///C:/Users/HP/Downloads/pruebas\[1\].pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/pruebas[1].pdf)

Guamán, F. (1613). *La primera nueva crónica y buen gobierno*.

<http://www5.kb.dk/permalink/2006/poma/titlepage/es/text/?open=idm4582123078>

Hocsman, S., & Babot, M. del P. (2018). La transición de cazadores-recolectores a sociedades agropastoriles en Antofagasta de la Sierra (Puna de Catamarca, Argentina):

Perspectivas desde la agencia y las prácticas. *Chungará (Arica)*, 50(1), 51–70.

<https://doi.org/10.4067/S0717-73562018005000202>

Huanca Larico, A. J., & Mamani Quispe, M. E. (2021). *La eficacia de la Yupana para la*

resolución de problemas aditivos en niños del segundo grado de las escuelas rurales de la región Puno, Perú 2020. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Del

Altiplano]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_52c3d3e3187b2a3679036edc35a4a656/Details

Laurencich Minelli, L., & Rossi, E. (2007). La yupana de la Nueva Corónica y las yupanas de

Exsul Immeritus Blas Valera Populo Suo: ¿Ábaco y escritura inca o sincretismo

jesuita? En L. Laurencich Minelli & P. Numhauser (Eds.), *Sublevando el Virreinato:*

Documentos contestatarios a la historiografía tradicional del Perú colonial (pp. 375–422).

Abya-Yala. Laurencich, & N. Paulina, *Sublevando el Virreinato* (375-422). Abya-Yala.

<https://books.google.com.pe/books?id=plc9mD2IqMwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Limache Ninaja, E. (2019). Aplicación del programa “Jugando con problemas” y su eficacia en

la resolución de problemas aditivos en los estudiantes del 6° grado de la Institución

Educativa Adventista “Fernando Stahl” de la ciudad de Moquegua, 2017. *Revista Muro*

de la Investigación, 4(2), 36–49. <https://doi.org/10.17162/rmi.v4i2.1295>

- Limachi Jorge, L. J., & Machaca Titi, L. L. (2024). *La Yupana y la Taptana como material educativo para el aprendizaje de la adición y sustracción en los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Primaria N.º 71 013 Glorioso San Carlos, Puno – 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unap.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9ec2567f-1e56-4a97-b8f2-eac89d31b1db/content>
- Livas, P. (1998). *Prueba cognitiva: Pensamiento crítico y creativo*. Trillas.
- López, C. (2020). Ansiedad matemática y su impacto en la resolución de problemas. *Journal of Mathematical Psychology*, 24(1), 88-97.
- Apaza Luque, H. J., & Atrio Cerezo, S. (2016). Las cantidades en la Yupana desde una perspectiva cultural andina: Una experiencia en aulas de primer y segundo grado de primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 36–49.
<https://doi.org/10.24197/edmain.2.2016.36-49>
- Mamani, A. (2000). *Los juegos didácticos y la metodología activa para el aprestamiento en el área de lógico matemática de los niños de cinco años del C.E. 01/anta de San Juan de Miraflores*. Instituto Superior Salesiano. (1ra ed.). Instituto de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.
- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Martínez, A. (2015). Comprensión de problemas aditivos en estudiantes de primaria. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 7(3), 117–131.

Medina, M. Rojas, R. Bustamante, W. Loaiza, R. Martel, C & Castillo, R. (2023). Metodología de la investigación. Técnicas e instrumentos de evaluación. Ed. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C

<https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>

Mejía Quispe, J. J. (2011). *Programa de operaciones aritméticas con base en la Yupana en el cálculo aritmético en estudiantes del primero de secundaria del Callao*. [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/7755dafa-16f1-407a-bd90-a13547327ee0>

Meneses, Y., & Ardila, L. (2018, noviembre 6). El Método Singapur como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas aditivos en estudiantes de básica primaria. *10* (1), 28-41.

<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/2540/2642>

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (enero del 2020). *Lineamientos técnicos para la elaboración de la prueba escrita en el marco de Transformación Curricular*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

https://cajadeherramientas.mep.go.cr/faro_referencias/4_ref_apoyos_eval/componentes/pruebas/lineamientos_prueba_escrita.pdf

Ministerio de Educación del Perú. (2018). *Programa curricular de Educación Primaria*. Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación del Perú. (2009). *Diseño curricular nacional de Educación Básica Regular*. Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación (2015).

Rutas del Aprendizaje.

<http://www.minedu.gob.pe/rutasaprendizaje/documentos/Primaria/matemática-iii.pdf>

Montero, L., & Mahecha, J. (2020). *Comprensión y resolución de problemas matemáticos*

desde la macroestructura del texto. 11 (26). <https://doi.org/10.19053/22160159>

Moscovich, V. (2016). *El khipu y la yupana. Administración y contabilidad en el imperio inca*

(Ediciones el Lector ed.).

Navarro, E. (2007). *Metodología Activa. Método de educación Virtual.* San Marcos. Navarro, J.

y Peralta, Q. (2000). *Competencias.* San Marcos.

Orellana, K. (1996). *Estrategias, medios y materiales.* Abedul.

Pachas, C. (2016). *Jugando aprendemos a sumar y restar con la yupana.*

[https://repositorio.cultura.gob.pe/bitstream/handle/CULTURA/806/Yup](https://repositorio.cultura.gob.pe/bitstream/handle/CULTURA/806/Yupana.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[ana.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cultura.gob.pe/bitstream/handle/CULTURA/806/Yupana.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Palacios, R. (2003). *Didáctica Universitaria.* Serie Ensayos.

Pardo Gómez, J. (2018). *Aplicación de la Yupana como estrategia etnomatemática para la*

construcción del número en niños del primer y segundo grado de la Institución

Educativa N° 54163 del distrito de San Jerónimo-2017. 2018. [Tesis de posgrado,

Universidad Nacional del Altiplano, Puno].

Repositorio Institucional. [https://repositorio.unap.edu.pe/items/9d151f02-b620-46ad-](https://repositorio.unap.edu.pe/items/9d151f02-b620-46ad-8ca6-0e5ecd4af899)

[8ca6-0e5ecd4af899](https://repositorio.unap.edu.pe/items/9d151f02-b620-46ad-8ca6-0e5ecd4af899)

Perlata, B. (2018). *La yupana. XIV Coloquio Regional de Matemáticas y IV Simposio de*

Estadística, Pasto, Colombia. <http://sired.udenar.edu.co/4605/>

Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children.* International Universities Press, Inc.

Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York, NY: International Universities Press.

Pólya, G. (1981). *Cómo plantear y resolver problemas*.

<https://es.scribd.com/doc/218324353/g-Polya-Como-Plantear-y-Resolver->

[Problemas-Bookfi-](#)

Quispe Farfán, Y. L. (2022). *Estrategias didácticas y su influencia en el desarrollo de los*

problemas matemáticos en niños de 5 años en la institución educativa inicial “La Paz”

Carmen Alto –Ayacucho, 2022. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San

Cristóbal de Huamanga]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.unsch.edu.pe/browse?type=author&value=Quispe+Farfan%2C+Yessenia+Lizbeth>.

[nia+Lizbeth](#).

Radicati, C. (1950). *El sistema contable de las Incas: Yupana y Quipu*.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/2008/estud_quipu/cap03.pdf.

Radicati, C. (1980). *El sistema contable de los incas*. Librería Studium.

Ríos Flores, S. M. (2018). *La resolución de problemas aditivos del área de Matemática de los*

estudiantes de quinto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N.º

32386 “Daniel Fonseca Tarazona” del distrito de Llata y la Institución Educativa N.º

32414 del distrito de Puños, pertenecientes a la provincia de Huamalíes, región

Huánuco, 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad (nombre de la institución)].

Repositorio institucional.

[https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/19714/APRENDIZAJE_DIDACTICAS_QUEA_MAMANI_ANA_VERONICA.pdf?sequence=1&isAllowed](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/19714/APRENDIZAJE_DIDACTICAS_QUEA_MAMANI_ANA_VERONICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[y](#)

[y](#)

Rivera, B. (2018). Estrategias de representación en la resolución de problemas matemáticos.

Cuadernos de Educación Matemática, 12(2), 45-59.

Ronquillo, J. Pérez, M. González, L. Martínez, A. Sánchez, P. Rodríguez, C & Díaz, R. (2024).

Metodología de la Investigación Educacional. Ed. Tecnocientífica Americana.

<https://etecam.com/index.php/etecam/article/view/56/62>

Rosas Tavares, N. L. (2020). *Las cajitas LIRO y su influencia en la resolución de problemas aditivos en los estudiantes de segundo grado de primaria de las redes 14 y 16 de la UGEL 03 de Lima Metropolitana - 2016* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/5413>

Ordoñez-Pacheco, A. F. (2025). Metodología académica con aplicación a las investigaciones sociales: enfoques, tipos, métodos y diseños. *Revista Sociedad & Tecnología*, 8(2), 335–357. <https://doi.org/10.51247/st.v8i2.484>

Sanabría-Pérez, J. H., & Villamizar-Mendoza, M. E. (2020). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso de las TIC. *Eco Matemático*, 11(1), 72–78. <https://doi.org/10.22463/17948231.2944>

Tun, M., & Díaz Sotelo, M. A. (2015). Recuperar la memoria histórica y las matemáticas andinas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 8(1), 67–86.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4993802>

Urbano Villanueva, D. E. (2019). *Comprensión lectora y resolución de problemas aditivos en estudiantes del primer grado de primaria en la institución educativa Melitón Carvajal, Lince 2019* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de

la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39227>

Valderrama, S. (2009). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*.

San Marcos.

Vara, A. A. (2012). *Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales*.

<http://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNATESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>

Velasco, J. (1841). *Historia del reino de Quito en la América Meridional: la historia antigua*.

Imprenta de Gobierno.

Villegas, L. (2005). *Metodología de la investigación pedagógica*. (3a ed.). San Marcos.

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.

Wertsch, J.V. (1988). *Vigotsky y la formación social de la mente*. Paidós.

Zeballos Quea, R. (2019). *El uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en la resolución de problemas de cantidad con el material didáctico Yupana en niños y niñas del 3er grado de nivel primaria* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio institucional.

<https://repositorio.upch.edu.pe/entities/publication/211dde51-12ca-41ba-bea6-3f729318765d>

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024? Problemas específicos 1. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de	Objetivo general Evaluar la influencia de la aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024 Objetivos específicos 1. Analizar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de	Hipótesis general La aplicación de la Yupana influye significativamente en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. Hipótesis específicas 1. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad traduce cantidades a expresiones numéricas en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de	Variable independiente: Yupana X1: Comprensión conceptual X2: Aplicación práctica X3: Habilidades de razonamiento Variable dependiente: Problemas de cantidad X1: Traduce cantidades a expresiones	Enfoque de investigación: n: Cuantitativa Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Experimental Diseño de investigación: Pre-experimental Método de investigación: Hipotético-deductivo Población: Compuesta por 60 estudiantes de sexto grado

Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024? 2. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024? 3. ¿De qué manera la aplicación de la Yupana influye en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024? 4. ¿De qué manera la aplicación	Ayala”, Ayacucho 2024. 2. Explicar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. 3. Examinar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. 4. Determinar la influencia de la aplicación de la Yupana en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones	Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. 2. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad comunica su comprensión sobre los números y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación Guamán “Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. 3. La aplicación de la Yupana influye significativamente en la capacidad usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024. 4. La aplicación de la Yupana	numéricas X2: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones X3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo X4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”. Muestra: Se trabajó con una muestra 30 estudiantes de sexto grado “A” de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala. Técnicas: Observación Prueba pedagógica Instrumentos : Rúbrica Ficha de observación Prueba escrita
---	---	--	---	--

de la Yupana influye en la capacidad argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, ¿Ayacucho 2024?	numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección “A”, de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024.	influye significativamente en la capacidad arg umenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones en estudiantes de sexto grado, sección "A", de los Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”, Ayacucho 2024.
---	---	---

Anexo 2. Instrumentos

FICHA DE OBSERVACIÓN

- a) Investigador(a):**
- b) Fecha:**
- c) Lugar:**
- d) Grado:**
- e) Asignatura:**
- f) Tema de la lección:**
- g) Duración de la observación:**

Nº	Indicadores	Nivel de logro		
		Inicio	Proceso	Logro
1	Identifica y representa correctamente cantidades utilizando números y símbolos matemáticos.			
2	No logra identificar o representar cantidades correctamente.			
3	Puede convertir situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas o ecuaciones matemáticas.			
4	Tiene dificultades para convertir situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas.			
5	Demuestra habilidad para seleccionar y aplicar las operaciones matemáticas adecuadas.			
6	Selecciona o aplica incorrectamente las operaciones matemáticas para representar la situación.			
7	Utiliza el lenguaje matemático apropiado para describir propiedades, relaciones y operaciones.			
8	Utiliza de manera inapropiada el lenguaje matemático.			
9	Explica claramente los procesos y razonamientos utilizados, tanto de forma oral como escrita.			
10	Tiene dificultades para explicar procesos y razonamientos matemáticos.			
11	Interpreta y explica adecuadamente el significado de los números y operaciones en diferentes contextos.			
12	Muestra dificultades para interpretar o explicar el significado de números y operaciones.			
13	Emplea métodos de estimación efectivamente para prever resultados.			

14	No emplea o emplea ineficazmente métodos de estimación.			
15	Selecciona y aplica estrategias de cálculo mental, escrito o con calculadora adecuadamente.			
16	Selecciona o aplica inadecuadamente estrategias de cálculo.			
17	Ajusta y mejora sus estrategias de estimación y cálculo basándose en la reflexión y práctica.			
18	No ajusta o mejora sus estrategias de estimación y cálculo.			
19	Argumenta Afirmaciones sobre las Relaciones Numéricas y las Operaciones			
20	Justifica soluciones y métodos utilizando propiedades de los números y lógica matemática.			
21	No justifica adecuadamente soluciones y métodos.			
22	Evalúa la validez de argumentos propios y de otros con ejemplos o contraejemplos.			
23	No evalúa adecuadamente la validez de argumentos.			
24	Construye argumentos coherentes para defender o refutar afirmaciones matemáticas.			
25	No construye argumentos coherentes o sus argumentos son falibles.			

Rúbrica para la observación de la aplicación de la yupana en la resolución de problemas de cantidad

I. Traduce cantidades a expresiones numéricas

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Identificación y representación	El estudiante identifica y representa correctamente todas las cantidades utilizando números y símbolos matemáticos de forma precisa.	El estudiante identifica y representa correctamente la mayoría de las cantidades utilizando números y símbolos matemáticos con mínimos errores.	El estudiante muestra dificultades en la identificación y representación de algunas cantidades, comete errores notorios.	El estudiante no logra identificar ni representar correctamente las cantidades utilizando números y símbolos matemáticos.

	forma precisa y eficaz.	matemáticas con mínimos errores.		
Selección y aplicación de operaciones	Demuestra una habilidad excepcional para seleccionar y aplicar las operaciones matemáticas adecuadas en todas las situaciones dadas.	Selecciona y aplica correctamente las operaciones matemáticas adecuadas en la mayoría de las situaciones con mínimos errores.	Selecciona y aplica las operaciones matemáticas adecuadas en algunas situaciones, pero comete errores notorios.	No logra seleccionar ni aplicar las operaciones matemáticas adecuadas para representar situaciones dadas.
Conversión de situaciones	Puede convertir todas las situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas o ecuaciones matemáticas de	Convierte la mayoría de situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas o ecuaciones	Muestra dificultades en la conversión de algunas situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas, comete errores notorios.	No logra convertir situaciones cotidianas o problemas verbales en expresiones numéricas o ecuaciones matemáticas.

II. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Uso del lenguaje matemático	Utiliza el lenguaje matemático de forma excepcional para describir todas las propiedades, relaciones y operaciones.	Utiliza adecuadamente el lenguaje matemático para describir la mayoría de las propiedades, relaciones y operaciones con mínimos errores.	Utiliza el lenguaje matemático para describir algunas propiedades, pero con errores notorios.	No utiliza o utiliza incorrectamente el lenguaje matemático para describir propiedades, relaciones y operaciones.

Explicación de procesos	Explica de manera clara y detallada los procesos y razonamientos utilizados en todas las operaciones matemáticas, tanto de forma oral como escrita.	Explica los procesos y razonamientos en la mayoría de las operaciones matemáticas con mínimos errores.	Explica con dificultad los procesos y razonamientos utilizados en algunas operaciones matemáticas, comete errores notorios.	No logra explicar los procesos ni razonamientos utilizados en las operaciones matemáticas.
Interpretación de números y operaciones	Interpreta y explica el significado de todos los números y operaciones en diferentes contextos de forma precisa.	Interpreta y explica el significado de la mayoría de los números y operaciones en diferentes contextos con mínimos errores.	Muestra dificultades en la interpretación y explicación del significado de algunos números y operaciones.	No logra interpretar ni explicar el significado de los números y operaciones en ningún contexto.

III. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Métodos de estimación	Emplea métodos de estimación de forma precisa para prever todos los resultados y juzgar la razonabilidad de los resultados.	Emplea métodos de estimación adecuadamente en la mayoría de los casos con mínimos errores.	Utiliza métodos de estimación en algunas situaciones, pero comete errores notorios.	No emplea o emplea incorrectamente métodos de estimación para prever resultados.
Selección de estrategias de cálculo	Selecciona y aplica estrategias de cálculo mental, escrito o con calculadora de forma óptima en todas las tareas.	Selecciona y aplica correctamente estrategias de cálculo en la mayoría de las tareas con mínimos errores.	Selecciona y aplica estrategias de cálculo en algunas tareas, pero comete errores notorios.	No selecciona ni aplica estrategias de cálculo adecuadas para las tareas.

Ajuste de estrategias	Ajusta y mejora sus estrategias de estimación y cálculo de manera efectiva basándose en la reflexión y la práctica en todas las ocasiones.	Ajusta y mejora sus estrategias en la mayoría de las ocasiones con mínimos errores.	Muestra dificultades en el ajuste y mejora de sus estrategias, comete errores notorios.	No ajusta ni mejora sus estrategias de estimación y cálculo.
-----------------------	--	---	---	--

IV. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Satisfactorio (2)	Insuficiente (1)
Justificación de soluciones	Justifica todas las soluciones y métodos de forma excepcional utilizando propiedades de los números, operaciones y lógica matemática.	Justifica la mayoría de las soluciones y métodos correctamente con mínimos errores.	Justifica algunas soluciones y métodos, pero comete errores notorios.	No justifica las soluciones ni los métodos utilizados.
Evaluación de argumentos	Evalúa de manera crítica y efectiva la validez de todos los argumentos propios y de otros, haciendo uso de ejemplos o contraejemplos.	Evalúa correctamente la validez de la mayoría de los argumentos con mínimos errores.	Evalúa con dificultad la validez de algunos argumentos, comete errores notorios.	No evalúa la validez de los argumentos o lo hace de manera incorrecta.
Construcción de argumentos	Construye argumentos coherentes y bien fundamentados para defender o refutar todas las afirmaciones matemáticas relacionadas.	Construye argumentos coherentes para la mayoría de las afirmaciones matemáticas con mínimos errores.	Construye argumentos con dificultad y comete errores notorios al defender o refutar algunas afirmaciones.	No construye argumentos coherentes para defender o refutar afirmaciones matemáticas.

Anexo 3. Sesiones de aprendizaje

SESIÓN DE APRENDIZAJE 1

TÍTULO: Explorando el mundo de la yupana

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida
Mendivil GRADO Y SECCIÓN : 6to “A”
FECHA : 15/08/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar separar, comparar e igualar cantidades, las transforma en expresiones numéricas(modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas matemáticos utilizando la yupana para calcular cantidades de manera efectiva. - Identifica y aplica estrategias adecuadas para representar problemas de cantidad a través de la yupana. - Justifica las soluciones encontradas en problemas de cantidad y explica el proceso utilizado para llegar a ellas.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

III. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Hola, chicos! Espero que estén teniendo un gran día. Hoy vamos a viajar por el tiempo y descubrir cómo nuestros antepasados resolvían problemas matemáticos de una forma muy diferente a la que conocemos hoy. Antes de empezar, quiero que piensen en esto: ¿alguna vez se han imaginado cómo hacían las cuentas los incas sin calculadoras?
- Acuerdos de convivencia:
 Respeto Activo: Escucharemos atentamente cuando alguien esté hablando y valoraremos sus opiniones.
 Participación Equitativa: Todos tendrán la oportunidad de compartir sus ideas y hacer preguntas.
 Colaboración: Trabajaremos juntos en las actividades, ayudando a nuestros compañeros siempre que sea posible.
- El título de nuestra sesión es "Explorando el Mundo de la Yupana". En esta clase, descubrirán cómo los incas utilizaban la yupana para resolver problemas matemáticos y, a su vez, relacionaremos esto con lo que aprendemos en matemáticas hoy en día.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

- Presentaremos a los estudiantes una situación relacionada con la yupana, una antigua herramienta inca utilizada para realizar cálculos matemáticos. El problema que vamos a resolver es el siguiente:
- Problema de ejemplo: "En la yupana, cada hilera de piedras representa un valor. Si en la primera hilera hay 4 piedras y en la segunda 3, ¿cuántas piedras hay en total? ¿Qué pasaría si se quitan 2 piedras de la segunda hilera?"
- Los estudiantes deben analizar la situación, identificar qué operaciones se pueden realizar (suma y resta) y relacionarlo con la representación en la Yupana.

Búsqueda y ejecución de estrategias

- Los estudiantes se agrupan y comienzan a discutir las distintas maneras de resolver el problema. Se les puede guiar hacia el uso de estrategias heurísticas como:
- Descomposición aditiva: Separar las piedras en cada hilera y sumarlas de manera que faciliten el cálculo mental.
- Analogías: Comparar la situación de la yupana con otras herramientas de cálculo o con situaciones cotidianas donde suman y restan.
- Ejemplo de resolución: "Si tenemos 4 en la primera hilera y 3 en la segunda, podemos decir que $4 + 3 = 7$. Luego si quitamos 2 piedras de la segunda hilera, se convierte en $3 - 2 = 1$. Ahora, ¿cuántas

piedras quedarán en total? $4 + 1 = 5$."

Socialización de representaciones

-Después de realizar el ejercicio, cada grupo tendrá la oportunidad de compartir su proceso de resolución. Se fomentará el diálogo intercultural, donde cada grupo puede aportar su forma de pensar y resolver problemas matemáticos. Se discutirán las estrategias usadas, las dificultades encontradas, y cómo llegaron a su solución.

-Además, se puede establecer un espacio para el diálogo sobre cómo la yupana representa no solo un diseño matemático, sino también un legado cultural, lo que enriquecerá la experiencia de aprendizaje.

Reflexión y Formalización

-Al finalizar la socialización, se guiará a los estudiantes a reflexionar sobre los conceptos aprendidos. Se les motivará a relacionar la suma y resta con situaciones de la vida diaria. Se hará hincapié en la importancia de establecer relaciones entre las cantidades y las acciones que se realizan con ellas, subrayando la necesidad de elegir la operación correcta según el contexto del problema.

-Se llevará a cabo una discusión sobre cómo los procedimientos matemáticos se aplican en entornos reales y la relevancia de entender el contexto cultural de estas herramientas como la yupana.

Planteamiento de otros problemas

-Finalmente, se propondrán a los estudiantes problemas similares o variantes del problema principal, que les permitan aplicar los conocimientos adquiridos:

"Si en una yupana hay 5 piedras en la primera hilera y 6 en la segunda, ¿cuál es el total?

¿Qué sucede si agregamos 3 piedras a la primera hilera?"

"En una situación de mercado, una persona compró 7 frutas y luego vendió 2. ¿Cuántas frutas quedan? Representa esta situación usando la yupana."

"En un juego de mesa, un jugador tiene 10 puntos y otro 4. Si el primer jugador pierde 3 puntos, ¿cuántos puntos tiene ahora? ¿Cuántos puntos tienen en total?"

-Estas actividades fomentarán la aplicación del entendimiento matemático en diferentes contextos, interrelacionando nociones culturales y matemáticas.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

- ¿Cómo elegiste la estrategia que usaste para resolver el problema de la yupana?

- ¿Qué dificultades encontraste durante la resolución del ejercicio y cómo las superaste?

- ¿Por qué crees que es importante entender el contexto cultural de herramientas matemáticas como la yupana?

- ¿Cómo te sentiste al trabajar en grupo y compartir tus ideas con tus compañeros?

- ¿Qué habilidades matemáticas crees que has mejorado hoy y cómo planeas aplicarlas en el futuro?

Reflexión sobre el aprendizaje

-Hoy hemos trabajado con la yupana, una herramienta que no solo nos ayuda a realizar operaciones matemáticas, sino que también nos conecta con una rica herencia cultural. A través de esta actividad, hemos desarrollado habilidades de suma y resta, aprendiendo a resolver problemas de forma creativa y colaborativa. Al discutir nuestras diferentes estrategias y representaciones, hemos

podido comprender que no hay una única forma de llegar a una solución. El trabajo en equipo y el diálogo son cruciales en el proceso matemático, y nos ayudan a enriquecer nuestro aprendizaje. Al relacionar las matemáticas con la vida cotidiana y la cultura, hemos visto que las matemáticas son más que números: son herramientas que reflejan nuestras vivencias y nuestra historia.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

- ¿Qué me gustaría explorar más sobre la yupana y su uso en el pasado?
- ¿Cómo puedo usar lo que aprendí hoy en situaciones cotidianas fuera del aula?
- ¿Qué nuevas estrategias matemáticas puedo aplicar en mis tareas y trabajos futuros?
- ¿Cómo afecta el contexto cultural a la forma en que aprendemos y aplicamos las matemáticas?
- ¿Qué otros problemas matemáticos puedo crear utilizando la yupana y los conceptos que estudiamos hoy?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 1

¡La Yupana y los Secretos de los Incas!

¿Qué es la Yupana?

Hoy aprendimos sobre una calculadora muy especial que usaban los incas hace muchísimos años. Se llama Yupana, y es como un tablero con huequitos donde ponían piedritas para contar. ¡Imagínense hacer sumas y restas sin usar una calculadora como la nuestra!

¿Cómo funciona la Yupana?

En la Yupana, cada hilera de huequitos tiene un valor diferente. Al poner piedritas en ellos, podíamos representar números grandes o pequeños.

- **Para sumar:** Si teníamos piedritas en una hilera y poníamos más, ¡el número se hacía más grande!
- **Para restar:** Si quitábamos piedritas, ¡el número se hacía más pequeño!



¡Aprendimos a resolver problemas!

Usamos la Yupana para resolver problemas como: "Si teníamos 4 piedritas en una hilera y 3 en otra, ¿cuántas había en total?". ¡Aprendimos que la respuesta era 7! También practicamos quitando piedritas para ver cuántas quedaban. Esto nos enseñó que la Yupana nos ayuda a entender mejor los números y cómo se mueven en los problemas de la vida real.

¿Por qué es importante la Yupana?

La Yupana no solo nos ayuda a contar, sino que también nos conecta con la historia de nuestros antepasados incas. ¡Es increíble ver cómo ellos eran muy inteligentes para resolver problemas de matemáticas sin la tecnología que tenemos hoy!

Lo que aprendimos hoy:

- La Yupana es una herramienta inca para hacer cálculos.
- Nos ayuda a sumar y restar de una forma diferente.
- Es importante para entender los números y resolver problemas.
- Nos conecta con la sabiduría de los incas.

FICHA DE REFUERZO

Actividad 1: Conociendo la Yupana

1. Dibuja cómo crees que es una Yupana en el espacio de abajo. ¡No olvides los huequitos donde van las piedritas!

2. ¿Para qué usaban los incas la Yupana? (Marca con una X)

- Para dibujar
- Para hacer sumas y restas
- Para guardar comida
- Para jugar pelota

Actividad 2: ¡A Calcular con la Yupana Imaginaria!

Imagina que tienes una Yupana en tu mesa. Usa tus dedos o dibuja puntitos para representar las piedritas y resuelve estos problemas.

1. En la primera hilera de tu Yupana hay 5 piedritas. En la segunda hilera hay 3 piedritas. ¿Cuántas piedritas hay en total?

Operación: _____ **Respuesta:** En total hay _____ piedritas.

2. Tenías 7 piedritas en una hilera de tu Yupana. Luego, quitaste 2 piedritas. ¿Cuántas piedritas quedan ahora?

Operación: _____ **Respuesta:** Quedan _____ piedritas.

3. Piensa en un problema de suma o resta que puedas resolver usando la Yupana. Escríbelo aquí y luego resuélvelo.

Mi problema:

Operación: _____

Respuesta: _____

Actividad 3: ¡Reflexionemos!

1. ¿Qué fue lo que más te gustó de aprender sobre la Yupana?

2. ¿Crees que la Yupana nos ayuda a entender mejor las matemáticas? ¿Por qué?

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 2

TÍTULO: Aprendemos la matemática con la yupana

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala” **INVESTIGADORES** : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to “A”
FECHA : 16/08/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas que involucran la suma y resta de cantidades utilizando la yupana. - Identifica y aplica estrategias adecuadas para representar cantidades en la yupana. - Justifica y explica sus procedimientos al resolver problemas numéricos con la yupana.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- Saludo: ¡Buenos días, estudiantes! Espero que se encuentren muy bien hoy. Quiero darles una cálida bienvenida a esta sesión en la que viajaremos al pasado, a la época de los Incas, y descubriremos una herramienta mágica que usaron para resolver problemas matemáticos.

- Acuerdos de convivencia:

-Escuchar activamente todas las opiniones y propuestas de nuestros compañeros.

-Respetar el turno de palabra y permitir que cada persona exprese sus ideas.

-Trabajar en equipo, ayudándonos mutuamente a resolver problemas y aprender juntos.

- El título de nuestra sesión es "Aprendemos la matemática con la yupana". Durante esta clase, exploramos cómo utilizar la yupana para resolver problemas numéricos y profundizaremos en la relación entre las operaciones matemáticas y el mundo en el que vivimos.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

- Para comenzar, planteamos el siguiente problema:

"En una comunidad indígena de los Andes, una familia produce 50 papas y luego vende 20 en el mercado. ¿Cuántas papas les quedan?"

Los estudiantes deben leer el problema y analizar la situación. Deben identificar que se trata de un problema de sustracción y que las cantidades son números naturales. Pueden trabajar en parejas para discutir qué información es relevante y cómo se relacionan los datos entre sí.

-Problema de ejemplo: "En la yupana, cada hilera de piedras representa un valor. Si en la primera hilera hay 4 piedras y en la segunda 3, ¿cuántas piedras hay en total? ¿Qué pasaría si se quitan 2 piedras de la segunda hilera?"

-Los estudiantes deben analizar la situación, identificar qué operaciones se pueden realizar (suma y resta) y relacionarlo con la representación en la yupana.

Búsqueda y ejecución de estrategias

-Con el problema claro, los estudiantes indagan sobre cómo resolverlo. Se pueden proponer distintas estrategias, como:

Utilizar la yupana para representar las cantidades.

Descomponer el número 50 en sumas que sean más fáciles de trabajar.

Realizar el cálculo de manera mental, visualizando las acciones de "quitar" de forma intuitiva.

Los estudiantes pueden elegir una estrategia que les parezca más adecuada o experimentar con varias y ver cuál les resulta más efectiva.

Socialización de representaciones

- Los estudiantes se reúnen en grupos y comparten su proceso de resolución. Cada uno expone:

La estrategia que utilizó (uso de la yupana, cálculo mental, etc.). Las dificultades que tuvo al aplicar la estrategia.

Las dudas que quedaron y qué descubrieron en el proceso.

Este intercambio es clave para el diálogo intercultural, ya que los estudiantes pueden reconocer que hay diversas formas de pensar y resolver problemas matemáticos, respetando las diferentes ideas y enfoques de sus compañeros.

Reflexión y Formalización

- La clase se va formalizando al recopilar las estrategias empleadas por los estudiantes. Se guía a los alumnos a que reconozcan la importancia y utilidad de utilizar la yupana y el cálculo mental. Se les pregunta: "¿Por qué es importante saber cuántas papas quedan y cómo esto se relaciona con su vida diaria?" Los estudiantes responden y llegan a la conclusión de que las matemáticas son herramientas útiles en su comunidad para la toma de decisiones. Se formaliza la operación de sustracción y se les motiva a compartir esas conclusiones en un contexto de respeto y diálogo.

Planteamiento de otros problemas

- Finalmente, se presentan nuevos problemas para que los estudiantes sigan practicando: "Una familia cosecha 75 maíz y decide regalar 30 a sus vecinos. ¿Cuánto maíz les queda?" "En el mercado, un vendedor tiene 90 limones. Si vende 50, ¿cuántos le quedan?" "Después de una fiesta, quedaban 60 globos. Si 25 se pincharon, ¿cuántos globos son útiles?" Los alumnos deben resolverlos utilizando las estrategias aprendidas y se les anima a dibujar sus procesos o usar la yupana, fomentando así un enfoque crítico y reflexivo hacia la resolución de problemas.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

-Para fomentar la reflexión sobre el proceso de aprendizaje, considera las siguientes preguntas:
 ¿Qué estrategia te pareció más efectiva para resolver los problemas de sustracción y por qué?
 ¿Hubo alguna estrategia que te resultó difícil aplicar? ¿Qué podrías hacer diferente la próxima vez?
 ¿Cómo te sentiste al trabajar en parejas y en grupos para resolver los problemas?
 ¿De qué manera el intercambio de ideas con tus compañeros enriqueció tu comprensión del problema?
 ¿Qué aprendiste sobre el uso de la yupana o el cálculo mental en la solución de problemas matemáticos?

Reflexión sobre el aprendizaje

- Hoy hemos aprendido que las matemáticas no solo son números, sino herramientas esenciales para la toma de decisiones en nuestra vida cotidiana y en nuestra comunidad. Al resolver problemas, nos hemos dado cuenta de que existen diversas estrategias que se pueden utilizar, como la yupana y el cálculo mental, y que cada uno de nosotros puede encontrar la que mejor se ajuste a su forma de pensar. La socialización de las ideas y el respeto por las distintas formas de resolver los problemas nos enriquecen como grupo y nos preparan para afrontar desafíos en el futuro. Además, hemos visto la importancia de las matemáticas en contextos reales y cómo estas contribuyen a la vida en comunidad.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Cuál fue la parte del aprendizaje que más disfrutaste y por qué?
 ¿Qué dificultades encontraste al resolver los problemas y cómo las superaste?
 ¿Qué te llevas de esta clase en relación a la importancia de las matemáticas en tu vida diaria?
 ¿Cómo podrías aplicar lo que aprendiste hoy en una situación real que enfrentes en tu comunidad?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 2

La Resta: Quitando Cantidades

Hoy nos enfocamos en la resta, que es la operación de quitar o disminuir una cantidad de otra para saber cuánto queda.

Ejemplo de resta con la Yupana (o dibujando piedritas): Si una familia tiene 50 papas y vende 20, ¿cuántas papas le quedan?

- Primero, representamos 50 papas en nuestra Yupana imaginaria.
- Luego, quitamos 20 papas de la Yupana.
- El resultado es la cantidad de papas que quedan.



Problemas y Ejercicios para Practicar

1. Problema de las Papas: Una familia produce 50 papas y luego vende 20 en el mercado. ¿Cuántas papas les quedan?

- **Operación:** _____
- **Respuesta:** Les quedan _____ papas.

2. Problema del Maíz: Una familia cosecha 75 maíces y decide regalar 30 a sus vecinos. ¿Cuánto maíz les queda?

- **Operación:** _____
- **Respuesta:** Les quedan _____ maíces.

3. Problema de los Limones: En el mercado, un vendedor tiene 90 limones. Si vende 50, ¿cuántos le quedan?

- **Operación:** _____
- **Respuesta:** Le quedan _____ limones.

4. Problema de los Globos: Después de una fiesta, quedaban 60 globos. Si 25 se pincharon, ¿cuántos globos son útiles?

- **Operación:** _____
- **Respuesta:** Son útiles _____ globos.

FICHA DE REFUERZO

¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

¡Pon a prueba tus habilidades con la Yupana!

Parte 1: Repasando Conceptos

1. ¿Qué operación matemática hemos aprendido a trabajar hoy con la Yupana? (Marca con una X)

- Suma ()
- Resta ()
- Multiplicación ()
- División ()

2. Explica con tus propias palabras, ¿por qué crees que la Yupana es una herramienta útil para aprender matemáticas?

Parte 2: ¡Problemas para Resolver!

Usa lo que sabes de la Yupana para resolver los siguientes problemas. ¡Puedes dibujar las piedritas o usar tu cálculo mental!

1. El Viaje de las Llamas: Un grupo de 80 llamas está viajando por los Andes. Si 40 llamas se desvían por otro camino, ¿cuántas llamas siguen en el grupo principal?

- Dibuja tu Yupana (o piedritas):
- (Dibuja aquí)
- Operación: _____
- Respuesta: Siguen _____ llamas.

Parte 3: Mi Propio Problema

Crea tu propio problema de resta que puedas resolver usando la Yupana. Luego, ¡resuélvelo!

Mi problema:

Operación: _____

Respuesta: _____

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 3

TÍTULO: Sumamos y restamos con la yupana

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E.: Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”

INVESTIGADORES: Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil

GRADO Y SECCIÓN: 6to “A”

FECHA: 21/08/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: - Estrategias heurísticas. - Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas matemáticos utilizando la yupana para calcular cantidades de manera efectiva. - Identifica y aplica estrategias adecuadas para representar problemas de cantidad a través de la yupana. - Justifica las soluciones encontradas en problemas de cantidad y explica el proceso utilizado para llegar a ellas.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Hola, chicos! Espero que estén llenos de energía y listos para una aventura matemática inolvidable. Hoy vamos a conocer una herramienta muy especial que nos ayudará a sumar y restar de una manera divertida y diferente.
- Acuerdos de convivencia:
Escuchar con atención y respetar las opiniones de todos.
Participar activamente y hacer preguntas cuando no entiendan algo.
Colaborar en grupo y ayudar a nuestros compañeros.
- El tema de hoy es: "Sumamos y restamos con la Yupana". En esta sesión, utilizaremos la yupana para resolver problemas matemáticos y entender mejor las operaciones de suma y resta.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

- Comencemos con un problema práctico relacionado con la vida cotidiana. El problema a resolver es el siguiente:
"En una feria de comida, un grupo de seis amigos decide comprar diferentes platillos. Juan compra 3 empanadas, Ana 2 tacos, Carla 5 galletas, Pedro 4 jugos y Luis 3 piezas de fruta. Si todos ellos comparten los platillos, ¿cuántas piezas de comida tienen en total? Si después deciden devolver 4 galletas porque no les gustaron, ¿cuántas piezas de comida les quedan?"
- Los estudiantes deberán analizar el problema y reconocer las acciones de suma y resta que se deben realizar.

Búsqueda y ejecución de estrategias

- Una vez que los estudiantes han comprendido el problema, serán divididos en grupos de trabajo. Cada grupo deberá investigar y seleccionar las estrategias que consideran más efectivas para resolverlo.

Una posible estrategia será utilizar la yupana, que permite representar numéricamente las cantidades. Los estudiantes pueden usar cuentas iniciales para sumar todas las piezas de comida y luego restar las que decidieron devolver. Se les puede sugerir que realicen la suma inicialmente, como sigue:

Total de comida = 3 empanadas + 2 tacos + 5 galletas + 4 jugos + 3 piezas de fruta. Para la resta, deberán hacer una representación en la yupana y restar las 4 galletas.

Socialización de representaciones

- Al finalizar la resolución del problema, se invita a los grupos a presentar sus procesos de resolución ante la clase. Cada grupo compartirá cómo utilizaron la yupana para realizar las operaciones, qué estrategias aplicaron, y si encontraron alguna dificultad. También deberán explicar por qué decidieron sumar o restar en cada caso.
- Esta fase permitirá que los estudiantes escuchen las diferentes maneras de abordar el mismo problema y comparen los resultados alcanzados. El diálogo intercultural se fomentará al

comentar las diferentes formas en que la yupana ha sido utilizada en diferentes culturas y regiones, resaltando su origen andino.

Reflexión y Formalización

- Luego de las presentaciones y el intercambio de ideas, se guiará a los estudiantes hacia la reflexión sobre la importancia de las concepciones matemáticas desarrolladas. Se discutirá cómo la suma y la resta ayudan a resolver problemas prácticos y se les recordará que la yupana es una herramienta valiosa para representar y calcular. A su vez, se les animará a pensar en situaciones de su vida cotidiana donde utilicen estas operaciones matemáticas y el cómo la yupana podría facilitar esos cálculos.

Planteamiento de otros problemas

- Finalmente, se les propondrá a los estudiantes crear sus propios problemas matemáticos que involucren suma y resta, utilizando la yupana. Ejemplos de problemas que podrían crear son:

"En una excursión, un grupo de 10 estudiantes lleva 15 bocadillos. Después de que 7 estudiantes comen, ¿cuántos bocadillos quedan?"

"Un agricultor cosecha 25 manzanas en la mañana y 18 más en la tarde. Si vende 12 manzanas, ¿cuántas le quedan?"

"Durante una fiesta, hay 20 globos. Si 8 globos se pinchan y otros 3 se vuelan, ¿cuántos globos quedan?"

- Estos problemas permitirán a los estudiantes aplicar nuevamente las operaciones de suma y resta, y utilizar la yupana para resolverlos, promoviendo así el aprendizaje práctico y colaborativo.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

- ¿Qué pasos seguiste para resolver el problema de la feria de comida?
- ¿Cómo te ayudó la yupana en el proceso de suma y resta?
- ¿Hubo algún momento en el que te sentiste confundido? ¿Qué hiciste para superar esa confusión?
- ¿Cómo colaboraron los miembros de tu grupo para encontrar la solución?
- ¿Qué estrategias crees que son más efectivas para resolver problemas matemáticos y por qué?

Reflexión sobre el aprendizaje

- Hoy, hemos explorado cómo las matemáticas pueden aplicarse a situaciones de la vida cotidiana a través de un problema práctico. Aprendimos que la suma y la resta son operaciones fundamentales que nos permiten comprender y resolver situaciones cotidianas, como las que enfrentaron los amigos en la feria. Además, el uso de la yupana nos mostró una forma innovadora y culturalmente rica de abordar problemas numéricos, fomentando tanto el pensamiento crítico como el trabajo colaborativo. Reflexionar sobre estos conceptos y aplicar las matemáticas de manera práctica nos ayuda a ser mejores pensadores y solucionadores de problemas.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

- ¿Cómo se sintieron al usar la yupana en lugar de realizar cálculos de forma tradicional?
- ¿Qué otro tipo de problemas podrían resolverse usando las mismas operaciones matemáticas que aprendimos hoy?
- ¿Qué aprendieron de las diferentes estrategias que usaron otros grupos para resolver el mismo problema?

- ¿De qué manera piensan que las matemáticas están presentes en otras actividades de su vida diaria?
- ¿Cómo pueden aplicar lo que aprendieron hoy en su hogar o en otros contextos sociales?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 3

SUMAMOS Y RESTAMOS CON LA YUPANA

Hoy nos enfocamos en la **resta**, que es la operación de **quitar o disminuir** una cantidad de otra para saber cuánto queda.

Ejemplo de resta con la Yupana (o dibujando piedritas): Si una familia tiene 50 papas y vende 20, ¿cuántas papas le quedan?

- Primero, representamos 50 papas en nuestra Yupana imaginaria.
- Luego, quitamos 20 papas de la Yupana.
- El resultado es la cantidad de papas que quedan.



Problemas y Ejercicios para Practicar

¡Es hora de poner en práctica lo aprendido! Resuelve estos problemas en tu cuaderno. Puedes dibujar tu Yupana o usar los dedos para ayudarte.

1. Problema de la Feria de Comida: Un grupo de seis amigos decide comprar diferentes platillos. Juan compra 3 empanadas, Ana 2 tacos, Carla 5 galletas, Pedro 4 jugos y Luis 3 piezas de fruta. Si todos ellos comparten los platillos, ¿cuántas piezas de comida tienen en total? Si después deciden devolver 4 galletas porque no les gustaron, ¿cuántas piezas de comida les quedan?

- **Operación de suma (total inicial):** _____
- **Operación de resta (después de devolver):** _____
- **Respuesta:** En total les quedan _____ piezas de comida.

2. Problema de la Excursión: En una excursión, un grupo de 10 estudiantes lleva 15 bocadillos. Después de que 7 estudiantes comen, ¿cuántos bocadillos quedan?

- **Operación de resta:** _____
- **Respuesta:** Quedan _____ bocadillos.

3. Problema del Agricultor: Un agricultor cosecha 25 manzanas en la mañana y 18 más en la tarde. Si vende 12 manzanas, ¿cuántas le quedan?

- **Operación de suma (total cosechado):** _____
- **Operación de resta (después de vender):** _____
- **Respuesta:** Le quedan _____ manzanas.

FICHA DE REFUERZO

¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Parte 1: Repasando Conceptos

1. ¿Qué aprendimos hoy sobre cómo la Yupana nos ayuda con la suma y la resta?

2. ¿Por qué es importante saber resolver problemas que tienen sumas y restas al mismo tiempo? (Como el problema de la feria de comida).

Parte 2: ¡Problemas Combinados para Resolver!

Usa tus estrategias favoritas (Yupana imaginaria, dibujos, cálculo mental) para resolver estos problemas.

1. Las Llamas en el Campo: En un campo, hay 35 llamas adultas y nacieron 12 crías de llama. Si un grupo de 20 llamas se fue a otro pastizal, ¿cuántas llamas quedan en el campo?

- Dibuja tu Yupana (o piedritas si te ayuda):
- (Dibuja aquí)
- Operación(es): _____
- Respuesta: Quedan _____ llamas en el campo.

Parte 3: Mi Propio Problema

Crea tu propio problema de resta que puedas resolver usando la Yupana. Luego, ¡resuélvelo!

Mi problema:

Operación: _____

Respuesta: _____

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 4

TÍTULO: Multiplicamos y dividimos con la yupana

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 22/08/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas de multiplicación utilizando la yupana aplicando estrategias adecuadas. - Realiza operaciones de división con la yupana, demostrando comprensión del concepto de reparto. - Justifica sus respuestas en problemas de cantidad, explicando el proceso utilizado en la resolución.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Buenos días, queridos estudiantes! Espero que se encuentren muy bien. Hoy vamos a adentrarnos en un tema fascinante que une la matemática con nuestra cultura ancestral.
- Acuerdos de convivencia:
Respetar las opiniones y aportes de nuestros compañeros durante la discusión. Escuchar atentamente y esperar nuestro turno para intervenir.
Colaborar en las actividades y formar un ambiente de apoyo mutuo.
- La sesión de hoy se titula: "Multiplicamos y dividimos con la yupana". En esta clase exploraremos las funciones de la yupana y aprenderemos a usarla para resolver problemas matemáticos.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

- Comenzaremos con un problema que demanda la aplicación de la multiplicación y la división utilizando la yupana, que es una antigua herramienta de cálculo utilizada por los pueblos andinos.
Problema de ejemplo: En una fiesta comunitaria, se prepararon 240 tamales. Si cada mesa cuenta con 12 tamales, ¿cuántas mesas se necesitarán? Además, si en cada mesa se sentaron 6 personas, ¿cuántas personas asistirán a la fiesta?

Búsqueda y ejecución de estrategias

- A continuación, los estudiantes indagarán y propondrán estrategias para resolver el problema. Se les puede sugerir usar la yupana para visualizar el proceso.
Ejemplo: Para la primera parte del problema, pueden usar la yupana para dividir los 240 tamales entre 12. La estrategia a seguir podría ser la descomposición aditiva, donde el estudiante divida 240 en partes más manejables, como $120 + 120$, para luego calcular cuántas veces cabe 12 en cada parte.
- Para la segunda parte del problema, pueden plantear la multiplicación de cuántas mesas se necesitan por la cantidad de personas que se sientan en cada mesa utilizando la yupana nuevamente, sumando 6 por cada mesa.

Socialización de representaciones

- Los estudiantes intercambiarán sus experiencias en grupos pequeños, discutiendo las estrategias que utilizaron para resolver el problema. Se les invitará a que compartan: El proceso de división y multiplicación que aplicaron utilizando la yupana. Las dificultades que encontraron al usar la herramienta.
Dudas que todavía tienen sobre los pasos y procesos matemáticos que implicaron.
Descubrimientos que hicieron durante la actividad, como patrones en la multiplicación o la división.

Reflexión y Formalización

-Después de la socialización, realizaremos una puesta en común donde se consolidarán los aprendizajes. Se discutirá la importancia de la yupana como herramienta para realizar operaciones matemáticas y cómo facilitar su comprensión en la resolución de problemas. Además, se explicará la relación entre los conceptos de multiplicación y división, mostrando cómo una operación puede ayudar a resolver la otra.

Se les animará a formular respuestas a la pregunta: "¿Por qué es importante realizar la suma, la resta, la multiplicación o la división en este tipo de problemas?" para fomentar una mayor comprensión de la relación entre las operaciones matemáticas.

Planteamiento de otros problemas

- Finalmente, se propondrán otros problemas que permitan a los estudiantes transferir los saberes matemáticos adquiridos. Ejemplos de otros problemas son:
En una clase hay 30 estudiantes. Si se forman equipos de 5 para jugar, ¿cuántos equipos se pueden formar?

Una tienda vende 3 tipos de frutas: manzanas, plátanos y naranjas. Si hay 240 frutas en total y hay 80 manzanas y 100 plátanos. ¿Cuántas naranjas hay?

Una fábrica produce 400 galletas en una hora. Si un grupo de 4 trabajadores están trabajando, ¿cuántas galletas produce cada trabajador en una hora?

- Estas actividades permitirán a los estudiantes seguir practicando y aplicando las matemáticas en contextos diversos, reafirmando así su aprendizaje.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Cómo te sentiste al utilizar la yupana para resolver el problema?

¿Qué estrategias te resultaron más efectivas y por qué?

¿Pudiste identificar algún patrón al realizar las operaciones de multiplicación y división?

¿Qué hiciste cuando te encontraste con una dificultad al resolver el problema?

¿Cómo crees que la yupana te ayudó a comprender mejor los conceptos de multiplicación y división?

Reflexión sobre el aprendizaje

Hoy hemos explorado el uso de la yupana como una herramienta valiosa para resolver problemas matemáticos. No solo hemos practicado la multiplicación y la división, sino que también hemos tenido la oportunidad de trabajar en equipo y compartir diversas estrategias. La discusión y la socialización de nuestras experiencias de aprendizaje nos han permitido ver que no todos resolvemos los problemas de la misma manera, y eso enriquece nuestro entendimiento colectivo de las matemáticas. Al final, es fundamental recordar que las matemáticas son una herramienta que podemos utilizar en situaciones cotidianas, y cada uno de nosotros puede encontrar su propio camino para resolver problemas.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Qué aprendí hoy que no sabía antes sobre la yupana?

¿Cómo puedo aplicar los conceptos de multiplicación y división en situaciones de la vida real?

¿Qué estrategias puedo utilizar en el futuro para resolver problemas matemáticos similares?

¿Por qué es importante entender la relación entre la multiplicación y la división?

¿Cómo puedo explicar a alguien más lo que aprendí hoy sobre el uso de la yupana?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 4

MULTIPLICAMOS Y DIVIDIREMOS CON LA YUPANA

Para qué usamos la Yupana hoy?

Hoy descubrimos que la Yupana nos sirve para:

- **Multiplicar:** Es como sumar muchas veces el mismo número. Por ejemplo, si tienes 3 grupos de 4 caramelos, la Yupana te ayuda a ver que son $3 \times 4 = 12$ caramelos en total. ¡La Yupana nos ayuda a juntar grupos!
- **Dividir:** Es para repartir una cantidad en partes iguales o para saber cuántos grupos iguales podemos hacer. Por ejemplo, si tienes 10 galletas y quieres repartirlas entre 2 amigos, la Yupana te ayuda a dar 5 galletas a cada uno. ¡La Yupana nos ayuda a repartir!

Problemas la Yupana:

Hoy resolvimos problemas grandes usando la multiplicación y la división.

Ejemplo de los Tamales en la Fiesta: Imagina que en una fiesta hicieron 240 tamales.

- Si en cada mesa ponían 12 tamales, ¿cuántas mesas se necesitaron?
 - Tuvimos que dividir el total de tamales (240) entre los tamales por mesa (12).
 - $240 \div 12 = 20$ mesas.
- Y si en cada una de esas 20 mesas se sentaron 6 personas, ¿cuántas personas fueron a la fiesta?
 - Aquí multiplicamos el número de mesas (20) por las personas en cada mesa (6).
 - $20 \times 6 = 120$ personas.

¡Es hora de practicar!

Resuelve estos problemas en tu cuaderno. ¡Puedes dibujar tu Yupana imaginaria o usar tus dedos para representar las piedritas!

1. Problema de los Equipos de la Clase: En nuestra clase hay 30 estudiantes. Si queremos formar equipos de 5 estudiantes para jugar, ¿cuántos equipos podremos formar?

- ¿Qué operación usarías? (Multiplicación o División)
- Operación: _____
- Respuesta: Podemos formar _____ equipos.



FICHA DE REFUERZO

¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Parte 1: Pensando como un Inca

1. Piensa en la Yupana. ¿Cómo dibujarías o explicarías con tus palabras cómo se multiplica un número, por ejemplo, 4×3 ?

2. Ahora, piensa en la Yupana. ¿Cómo dibujarías o explicarías cómo se divide un número, por ejemplo, $10 \div 2$?

Parte 2: ¡Problemas que te Retarán!

Usa lo que sabes de la Yupana para resolver estos problemas. ¡Puedes usar tus dibujos, tus dedos o tu cabeza para imaginar la Yupana!

1. Los Turistas y los Buses: Un grupo de 150 turistas va de viaje a un festival. Si cada bus puede llevar a 25 turistas, ¿cuántos buses necesitarán para que todos puedan viajar?

- ¿Qué operación usarías? _____
- Operación: _____
- Respuesta: Se necesitarán _____ buses.

Parte 3: Mi Propio Problema

Crea tu propio problema de resta que puedas resolver usando la Yupana. Luego, ¡resuélvelo!

Mi problema:

Operación: _____

Respuesta: _____

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 5

TÍTULO: La yupana y los números romanos

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 29/08/2024

I. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas de cantidad utilizando la yupana para realizar operaciones básicas de suma y resta. - Identifica y traduce números romanos en su representación numérica correspondiente. - Aplica la yupana para resolver problemas matemáticos empleando números romanos en situaciones del día a día.	-Ficha de observación

II. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

III. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Buenos días, chicos! Espero que estén listos para una clase llena de descubrimientos y sorpresas. He estado pensando en cómo nuestras culturas han encontrado formas de resolver problemas de cantidad a lo largo del tiempo.

- Acuerdos de convivencia:

Respetar las opiniones de todos durante las discusiones. Escuchar activamente cuando alguien esté hablando.

Participar de manera positiva en todas las actividades y grupos.

- El tema de nuestra sesión es "La yupana y los números romanos". A lo largo de la clase, aprenderemos cómo funcionan estos sistemas y cómo pueden ayudarnos en las operaciones matemáticas diarias.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

-Para iniciar, presentamos a los estudiantes un problema contextualizado que involucra la yupana y los números romanos. El problema podría ser el siguiente:

Problema de ejemplo: En una comunidad andina, la yupana se utiliza para contar las cosechas de papas. Si un agricultor tiene III (3) sacos de papas y decide donar II (2) sacos a la comunidad, ¿cuántos sacos de papas le quedan al agricultor?

-En este contexto, los estudiantes deben identificar las operaciones matemáticas involucradas (sustracción) y el uso de los números romanos para resolver el problema.

Búsqueda y ejecución de estrategias

Para resolver el problema, los estudiantes deben indagar y proponer diferentes estrategias. Por ejemplo, pueden:

Usar el conteo con la yupana: cada esfera puede representar un saco de papas.

Realizar el cálculo mental descomponiendo los números romanos, transformando III en 3 y II en 2.

Establecer una relación que les permita entender que le quedan 1 saco ($3 - 2 = 1$).

Los estudiantes pueden trabajar en grupos pequeños para discutir cuál estrategia les resulta más intuitiva y eficiente.

Socialización de representaciones

- Una vez que los estudiantes han trabajado en resolver el problema, se lleva a cabo una sesión de socialización en la que cada grupo comparte su experiencia. Durante esta discusión, deben explicar:

La estrategia que utilizaron y por qué la eligieron.

Las dificultades que encontraron (por ejemplo, confusión con los números romanos).

Dudas que puedan tener respecto a la resolución del problema.

Lo que descubrieron al trabajar en grupo, como diferentes formas de llegar al mismo resultado.

- Esta socialización fomenta el diálogo intercultural, ya que los estudiantes pueden compartir los usos de la yupana en diferentes culturas y discutir el significado histórico de los números romanos.

Reflexión y Formalización

- Después de la socialización, el docente guía una reflexión colectiva sobre el problema resuelto. Se busca que los estudiantes consoliden su comprensión de las operaciones de adición y sustracción a partir de sus experiencias y del problema presentado.
- Se puede destacar la importancia de utilizar la yupana como una herramienta para visualizar y comprender los conceptos matemáticos, así como la utilidad de los números romanos en la historia. Se les invitará a formalizar la resolución del problema en términos matemáticos, escribiendo la operación que aplicaron como una expresión numérica.

Planteamiento de otros problemas

Para finalizar, se les pide a los estudiantes que realicen una transferencia de sus aprendizajes planteando otros problemas similares. Algunos ejemplos que podrían proponer son:

Un comerciante tiene V (5) canastas de frutas y vende III (3) canastas. ¿Cuántas le quedan?

Un grupo de amigos trae IX (9) globos para una fiesta. Si IV (4) globos se pinchan, ¿cuántos globos quedan para la celebración?

En una reunión, hay X (10) sillas. Si se retiran VI (6) sillas, ¿cuántas sillas quedan?

-De esta manera, se fomenta la creatividad y el entendimiento de los conceptos matemáticos a través de situaciones prácticas y contextualizadas que reflejan su aprendizaje.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Qué estrategias utilizaste para resolver el problema de los sacos de papas y por qué crees que elegiste esa?

¿Cómo te ayudó trabajar en grupo para entender mejor el problema y las operaciones matemáticas?

¿Qué dificultades encontraste al utilizar los números romanos y cómo las superaste?

¿Qué aprendiste sobre el uso de la yupana y cómo puedes aplicar este conocimiento en futuras situaciones matemáticas?

Reflexión sobre el aprendizaje

Hoy, hemos trabajado juntos para resolver un problema que involucra tanto las matemáticas como la cultura andina a través de la yupana y los números romanos. A lo largo de la clase, no solo hemos aprendido a realizar operaciones de sustracción, sino que también hemos desarrollado habilidades de trabajo en equipo y comunicación. La música de los números romanos y la visualización de la yupana nos han permitido concretar los conceptos abstractos de una manera más accesible y significativa. Al unir estas experiencias con situaciones cotidianas, hemos logrado hacer que las matemáticas sean más relevantes y comprensibles. Quiero destacar que el aprendizaje no solo se trata de encontrar la respuesta correcta, sino también de valorar el proceso y las diferentes estrategias que cada uno de nosotros aplica.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Qué fue lo que más te sorprendió sobre el uso de la yupana y cómo puede facilitar la resolución de problemas matemáticos?

¿Cómo cambiaría tu enfoque para resolver problemas similares en el futuro?

¿Qué otros problemas podrías crear utilizando números romanos y el concepto de sustracción?

¿Qué habilidades matemáticas te gustaría seguir desarrollando a partir de lo aprendido hoy?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 5

LA YUPANA Y LOS NÚMEROS ROMANOS

¿Qué es la Yupana?

La yupana es como una tabla especial con casillas que usaban los incas para hacer sumas y restas de una forma muy visual. Imaginen una tabla con huequitos donde colocaban semillas, piedritas o maíces.

Cada columna en la yupana tiene un valor, como en nuestros números actuales:

- La primera columna (la de la derecha) representa las **unidades** (1, 2, 3...).
- La siguiente representa las **decenas** (10, 20, 30...).
- Y así sucesivamente.

Los Números Romanos: Cantidades con Letras

Los números romanos fueron creados por los antiguos romanos para escribir cantidades usando letras mayúsculas. Aquí están las letras principales que usaban y su valor, ¡que también podemos representar en la yupana!

- **I** = 1 (Una semilla en la columna de unidades de la yupana)
- **V** = 5 (Cinco semillas en la columna de unidades, o una regla especial con V)
- **X** = 10 (Una semilla en la columna de decenas de la yupana)
- **L** = 50
- **C** = 100
- **D** = 500
- **M** = 1000

Reglas importantes para leer y escribir números romanos

1. **Si una letra de menor valor está *después* de una de mayor valor, se suman.**
En la yupana, simplemente juntaríamos las cantidades.
 - **VI** = V (5) + I (1) = **6** (Imagina 5 semillas y 1 semilla más en la yupana, ¡dan 6!)
 - **LX** = L (50) + X (10) = **60**
2. **Si una letra de menor valor está *antes* de una de mayor valor, se restan.** Esto es como "quitar" de la yupana una parte para llegar al número.
 - **IV** = V (5) - I (1) = **4** (Es como tener 5 semillas y quitar 1 para que queden 4)
 - **IX** = X (10) - I (1) = **9** (De 10 semillas, si quitas 1, te quedan 9)
3. **No se puede repetir la misma letra más de tres veces seguidas (excepto para M).** Por ejemplo, no escribimos IIII para 4, ¡usamos IV! En la yupana, significa que cuando llegamos a 4 o 9 en una columna, es más eficiente pasar a la siguiente "ficha" o columna.

Problema:

En una comunidad andina, un agricultor tiene **III** (3) sacos de papas y decide donar **II** (2) sacos a la comunidad. ¿Cuántos sacos de papas le quedan al agricultor?

¿Cómo lo resolvemos con nuestra yupana?

1. Representamos III (3) en la yupana: Colocamos 3 semillas en la columna de las unidades.
 - (Yupana) | U
 - -----|---
 - | o o o

FICHA DE REFUERZO
¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Instrucciones: Imagina que tienes tu propia yupana. Resuelve los ejercicios.

Parte 1: ¡Representando en la Yupana!

1. **Dibuja una pequeña yupana** y coloca las "semillas" (bolitas) para representar los siguientes números:

○ **3 (III)**

▪ (Dibuja tu yupana aquí)

▪ | U

▪ -----

▪ |

○ **7 (VII)**

▪ (Dibuja tu yupana aquí)

▪ | U

▪ -----

▪ |

○ **10 (X)**

▪ (Dibuja tu yupana aquí)

▪ | T | U

▪ -----

▪ | |

2. **Si ves estas semillas en la yupana, ¿qué número romano representan?**

○ Yupana:

○ | U

○ -----

| ○ ○



Parte 2: ¡La Yupana Resuelve Problemas!

1. **Lee el problema y piensa cómo usarías tu yupana para resolverlo. Luego, escribe la respuesta en número normal y en número romano.**

En la biblioteca de la escuela, hay XII (12) libros de cuentos. Si los niños leen VII (7) libros, ¿cuántos libros de cuentos quedan por leer?

▪ (Piensa: "Pongo 12 en la yupana, luego quito 7")

▪ Operación: _____

▪ Respuesta en número normal: _____

▪ Respuesta en número romano: _____

2. **Una gallina puso XV (15) huevos. Si se rompieron VI (6) huevos, ¿cuántos huevos quedan sanos?**

• (Piensa: "Pongo 15 en la yupana, luego quito 6")

• Operación: _____

• Respuesta en número normal: _____

• Respuesta en número romano: _____

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 6

TÍTULO: Resolviendo problemas con la yupana

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 30/08/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas de cantidad utilizando la yupana de manera efectiva, mostrando comprensión de la relación entre los elementos representados y los valores numéricos. - Identifica y aplica estrategias adecuadas para resolver diferentes tipos de problemas matemáticos con la yupana, justificando sus elecciones. - Expresa y comunica claramente los pasos seguidos para resolver problemas con la yupana, utilizando un lenguaje matemático preciso y apropiado.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
--------	---------------------------

- ¡Buenos días, queridos estudiantes! Espero que se encuentren muy bien. Hoy vamos a embarcarnos en un fascinante viaje a través del tiempo y la matemática, ¡y estoy seguro de que les encantará!

- Acuerdos de convivencia:

Respeto mutuo: Escucharemos las ideas y opiniones de nuestros compañeros con atención y respeto.

Participación activa: Todos tendrán la oportunidad de participar y compartir sus pensamientos durante la sesión.

Apoyo entre compañeros: Nos ayudaremos mutuamente a entender mejor los conceptos y resolver problemas.

- El tema de hoy es "Resolviendo problemas con la yupana". Durante la sesión, utilizaremos la yupana para abordar distintas situaciones problemáticas y aprenderemos a traducir esas situaciones en expresiones numéricas.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
------------	---------------------------

Familiarización con el problema

- Para iniciar la clase, se presentará el siguiente problema: "En una comunidad de agricultores, cada uno tiene una yupana que utilizan para contar los productos que han cosechado. Si Juan tiene 23 mazorcas y María tiene 15, ¿cuántas mazorcas tienen en total? Si luego, Juan vende 5 mazorcas, ¿cuántas le quedan a Juan?".

-Los estudiantes analizarán la situación y deberán identificar las matemáticas involucradas, que incluyen adición y sustracción, así como la necesidad de representar la situación utilizando una yupana, donde se pueden agrupar las cuentas para sumar y restar.

Búsqueda y ejecución de estrategias

- Los estudiantes, en grupos pequeños, explorarán diferentes estrategias para resolver el problema. Se alentará a que indaguen en el uso de la yupana para representar las mazorcas y a que empleen estrategias de cálculo mental, como descomponer las cantidades. Por ejemplo, podrían proponer: "Para sumar 23 y 15, puedo descomponer 15 en 10 y 5, así sería más fácil".

-Además, se les puede sugerir que visualicen el proceso utilizando el modelo de adición en la yupana y que registren el proceso en un papel para clarificar sus ideas.

Socialización de representaciones

-Una vez que los grupos hayan trabajado en sus estrategias, cada uno compartirá su proceso de resolución con la clase. Este intercambio fomentará un diálogo intercultural, ya que cada grupo puede compartir cómo las diferentes comunidades pueden abordar la suma y la resta, usando la yupana y conociendo sus propias experiencias en la agricultura o en el uso de herramientas para contar. Los estudiantes pueden discutir las dificultades encontradas y cómo llegaron a diferentes conclusiones, así como lo que aprendieron de las estrategias de los demás.

Reflexión y Formalización

- Luego de la socialización, se llevará a cabo una discusión guiada sobre la importancia de las operaciones de suma y resta en la vida diaria. Se les planteará preguntas como: "¿Por qué es relevante saber sumar y restar?" y "¿Cómo se relaciona el uso de la yupana con las estrategias que conocemos?". Los estudiantes identificarán cómo la yupana no solo sirve como herramienta, sino que también le permite comprender mejor los números y las operaciones.

-Se formalizarán los conceptos aprendidos al escribir en el pizarrón las expresiones numéricas que representan los problemas resueltos, permitiendo a los alumnos ver la conexión entre su pensamiento y los procedimientos matemáticos formales.

Planteamiento de otros problemas

- Para culminar la actividad, se les planteará a los estudiantes crear otros problemas similares que puedan resolver utilizando la yupana. Ejemplos de problemas pueden ser:

"En el mercado, Ana compró 40 manzanas y luego vendió 12. ¿Cuántas manzanas le quedan?"

"Pedro tenía 18 flores y su hermana le regaló 9 más. ¿Cuántas flores tiene ahora?"

"En una fiesta, hay 25 globos rojos y 30 globos azules. Si explotan 10 globos rojos, ¿cuántos globos quedan en total?"

-Esto permitirá a los estudiantes aplicar los conceptos y estrategias aprendidos en un contexto nuevo, reforzando su comprensión y competencia en la resolución de problemas matemáticos.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
--------	---------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Cómo te sentiste al resolver el problema de las mazorcas?

¿Qué estrategia encontraste más útil para sumar y restar usando la yupana?

¿Qué dificultades encontraste al trabajar en grupo y cómo las superaste?

¿Cómo te ayudó la yupana a comprender mejor las operaciones de suma y resta?

¿Hubo algo que aprendiste de tus compañeros que no habías considerado antes?

Reflexión sobre el aprendizaje

- Hoy hemos explorado no solo el uso de la yupana para resolver problemas matemáticos, sino también la importancia de sumar y restar en situaciones cotidianas. A través del trabajo en grupos y el intercambio de estrategias, hemos aprendido que no hay una única forma de resolver un problema y que cada experiencia y conocimiento previo puede aportar algo valioso al proceso de aprendizaje. Además, también hemos podido ver cómo nuestras herramientas culturales pueden ayudarnos a visualizar y entender mejor los números. Esta clase nos ha mostrado que las matemáticas son más que números; son habilidades que podemos aplicar en nuestra vida diaria y en nuestras comunidades.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Qué nuevas estrategias matemáticas puedo aplicar en mi vida diaria?

¿Cómo puedo utilizar la yupana para resolver otros tipos de problemas?

¿De qué manera puede influir mi entorno en la forma en que entiendo y resuelvo problemas matemáticos?

¿Qué aprendí hoy que puedo compartir con mi familia o amigos acerca de la suma y la resta?

¿Qué tan importantes son las matemáticas en otras áreas de mi vida y cómo puedo usarlas de manera más efectiva?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 6

RESOLVIENDO PROBLEMAS CON LA YUPANA

Sumar en la Yupana es como Juntar

Cuando queremos sumar, ponemos las semillas de la primera cantidad, y luego las semillas de la segunda cantidad en las casillas correctas.

- **¡Regla de oro al sumar!** Si en una columna juntamos **10 o más semillas**, debemos hacer un "cambio". Por cada 10 semillas en una columna, quitamos esas 10 y ponemos **1 semilla en la casilla de la columna de al lado** (la que vale más, a la izquierda). ¡Esto es como "llevar" las decenas!

Restar en la Yupana es como Quitar

Para restar, primero ponemos las semillas de la cantidad más grande en nuestra yupana.

Después, "quitamos" las semillas de la cantidad que vamos a restar.

- **¡Regla de oro al restar!** Si en una columna no tenemos suficientes semillas para quitar (por ejemplo, si queremos quitar 5 unidades y solo tenemos 3), ¡podemos "deshacer" o "prestar" una semilla de la columna de al lado (la que vale más, a la izquierda)! Esa 1 semilla de la columna de al lado se convierte en **10 semillas que añadimos a la columna donde nos faltan**. Así, ¡ya tendremos suficientes semillas para quitar!

Problema del día:

"En una comunidad de agricultores, Juan tiene **23 mazorcas** y María tiene **15 mazorcas**.

1. ¿Cuántas mazorcas tienen **en total**?
2. Si luego, Juan vende **5 mazorcas**, ¿cuántas le quedan a Juan?"

¿Cómo lo resolvemos con nuestra yupana?

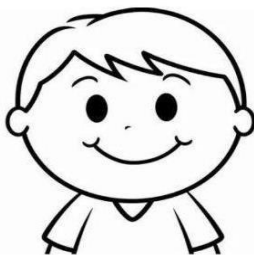
Parte 1: ¿Cuántas mazorcas tienen en total? (Sumar 23 + 15)

1. **Primero, representamos las mazorcas de Juan: 23.**

- Colocamos **2** semillas en la columna de las **Decenas**.
 - Colocamos **3** semillas en la columna de las **Unidades**.
 - (En tu yupana, se vería algo así con las semillas de Juan):
- | | |
|---------|----------|
| Decenas | Unidades |
| ○ ○ | ○ ○ ○ |

2. **Ahora, vamos a añadir las 15 mazorcas de María.**

- Añadimos **1** semilla en la columna de las **Decenas**.
 - Añadimos **5** semillas en la columna de las **Unidades**.
 - (Después de añadir las de María, tu yupana quedaría):
- | | |
|---------|-----------|
| Decenas | Unidades |
| ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ ○ |



FICHA DE REFUERZO
¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Instrucciones: Imagina que tienes tu propia yupana. Resuelve los ejercicios.

Parte 1: ¡Representando en la Yupana y Operando!

1. **Dibuja una pequeña yupana** (o imagínala) y coloca las "semillas" (bolitas) para representar el problema y encontrar la respuesta:

- **Hay 14 alpacas en una pradera y llegan 7 alpacas más. ¿Cuántas alpacas hay en total?**

- (Dibuja tu yupana para 14, luego añade 7, y muestra el resultado)

Decenas	Unidades
-----	-----

- Resultado total de alpacas: _____

- **Un tejedor tenía 25 madejas de lana y usó 8 madejas para tejer una manta. ¿Cuántas madejas le quedan?**

- (Dibuja tu yupana para 25, luego quita 8, y muestra el resultado)

Decenas	Unidades
-----	-----

- Madejas que le quedan: _____

Parte 2: ¡La Yupana Resuelve Más Problemas!

1. **Lee el problema y describe cómo usarías tu yupana para resolverlo, paso a paso.**
 Luego, escribe la respuesta numérica.

En un granero, hay **32 sacos de maíz**. Si llegaron **18 sacos más**, ¿cuántos sacos de maíz hay en total?

Pasos con la yupana:

Respuesta en número normal: _____

Respuesta en número romano: _____ (¡Intenta escribirlo también!)

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 7

TÍTULO: La yupana; que no se te escape ningún número.

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 05/09/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas matemáticos utilizando la yupana de manera efectiva, mostrando comprensión en la manipulación de los números. - Identifica y clasifica cantidades en diferentes contextos, demostrando capacidad para representar números en la yupana. - Aplica estrategias de cálculo para resolver problemas de cantidad, justificando sus respuestas y procedimientos utilizados en la yupana.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Buenos días, queridos estudiantes! Me alegra verlos hoy en clase. Espero que hayan tenido un buen inicio de semana. Hoy vamos a explorar un fascinante instrumento matemático que nos transportará a la antigua civilización inca, donde los habitantes utilizaban ingeniosas maneras de realizar cálculos.

- Acuerdos de convivencia:

Escuchar activamente: Respetar el turno de palabra de los demás durante la explicación y las actividades.

Participación respetuosa: Expresar nuestras opiniones y preguntas de manera cordial, valorando las ideas de todos.

Colaboración en grupos: Trabajar en equipo de manera cooperativa y respetar las opiniones y el trabajo de los compañeros.

- El título de nuestra sesión es: "La Yupana: Cálculos Milenarios". A lo largo de esta clase, exploraremos cómo este instrumento nos ayuda a realizar operaciones matemáticas y cómo se relaciona con la vida de los incas.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

-Para familiarizar a los estudiantes con el problema, primero se les presentará el siguiente enigma matemático relacionado con la yupana:

"En un mercado, una vendedora tiene 27 frutas. Si vende 15 frutas durante la mañana y luego compra 10 más, ¿cuántas frutas tiene ahora la vendedora?"

-Los estudiantes deberán analizar la situación, identificando que deben trabajar con operaciones de adición y sustracción para resolver el problema. Se alentará a los alumnos a que discutan en grupos pequeños cómo se sienten acerca del problema y qué conocen sobre las Yupanas y su uso en la resolución de cuestiones de cantidad.

Búsqueda y ejecución de estrategias

-A continuación, se invitará a los estudiantes a indagar y proponer estrategias para resolver el problema presentado. Se les animará a considerar el uso de la yupana, la cual es un antiguo dispositivo andino, y les explicarán brevemente cómo funciona.

Ejemplo de estrategia que pueden proponer:

Descomposición Aditiva: Los estudiantes pueden descomponer los números en cifras más pequeñas. Por ejemplo:

27 (2 decenas y 7 unidades)

15 (1 decena y 5 unidades)

10 (1 decena)

Con estos datos, los estudiantes pueden visualizar el problema utilizando cuentas, dibujos o la yupana, para ayudarles a ofrecer una solución clara.

Socialización de representaciones

- Luego de trabajar en sus grupos, se realizarán presentaciones donde los alumnos compartirán sus diferentes representaciones y estrategias utilizadas para resolver el problema. Durante esta actividad, se animará a los estudiantes a que interroguen a sus compañeros sobre las decisiones que tomaron en el proceso, las dificultades que enfrentaron y cómo las superaron. Por ejemplo, un estudiante puede mencionar:

"Decidí restar primero 15 de 27 y luego sumar 10 para ver cuántas frutas tenía en total. Me costó un poco entender cuánto era 27 menos 15, pero usé mis dedos para contar".

Reflexión y Formalización

-En esta parte, se consolidarán los conceptos matemáticos abordados en clase. Se discutirá la importancia de las operaciones de suma y resta en el contexto del problema. Los estudiantes reflexionarán sobre cómo la yupana les ayudó a visualizar las cantidades y cómo esta herramienta puede ser útil para resolver problemas en la vida diaria. Se les preguntará:

"¿Por qué es importante saber sumar y restar en situaciones cotidianas, como en este problema con las frutas?"

Planteamiento de otros problemas

Para cerrar esta sección, se invitará a los estudiantes a crear y plantear otros problemas similares que involucren la yupana y que contengan situaciones de suma o resta. Ejemplos de problemas que podrán formular son:

"José tenía 35 canicas, pero se le cayeron 12 mientras jugaba. Luego, su amigo le regaló 5 más. ¿Cuántas canicas tiene ahora José?"

"Ana compró 50 lápices para su clase, pero dio 20 a sus amigos. Luego compró 15 lápices más. ¿Con cuántos lápices se quedó Ana?"

De esta manera, se cierra el desarrollo de la clase, motivando a los estudiantes a aplicar lo que han aprendido en diferentes contextos y permitiéndoles llevar la matemática a su vida diaria.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Qué estrategias utilizaste para resolver el problema de la vendedora y qué tan efectivas fueron?

¿Cómo te sentiste al trabajar con la yupana? ¿Te ayudó a comprender mejor el problema?

¿Qué dificultades encontraste y cómo las superaste durante la resolución del enigma matemático?

¿Cómo te ayudó trabajar en grupo a encontrar diferentes enfoques para resolver el problema?

Reflexión sobre el aprendizaje

Hoy, hemos explorado la importancia de las operaciones de suma y resta a través de un problema práctico relacionado con la vida diaria. Al utilizar la yupana, un antiguo instrumento andino, hemos conectado con métodos históricos de resolución de problemas matemáticos. Este proceso no solo nos permitió visualizar mejor nuestras operaciones, sino que también nos enseñó a trabajar en equipo y a escuchar las ideas de nuestros compañeros. Al abordar y resolver problemas de manera colaborativa, hemos desarrollado no solo nuestras habilidades matemáticas, sino también nuestra capacidad para pensar críticamente y enfrentar desafíos.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

- ¿Qué otros problemas matemáticos puedo crear utilizando la yupana y los conceptos que estudiamos hoy? ¿De qué manera puedo aplicar lo que aprendí hoy en otras situaciones cotidianas? ¿Qué me gustaría explorar más sobre el uso de la yupana y otros métodos de resolución matemática?

¿Cómo puedo mejorar mi forma de resolver problemas matemáticos en el futuro?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 7

¡QUE NINGÚN NÚMERO SE TE ESCAPE!

¿Cómo la Yupana nos Ayuda a "No Perder" Números?

La **yupana** es como un mapa de números donde cada columna tiene un valor. Al colocar semillas o piedritas en las casillas, podemos "ver" los números y las cantidades.

- **Valores de las columnas de la yupana:**

- La columna de la **derecha** es para las **Unidades** (vale 1).
- La siguiente columna (a la izquierda) es para las **Decenas** (vale 10).
- Después vienen las **Centenas** (vale 100), y así sucesivamente.

Cuando movemos las semillas en la yupana, estamos haciendo **cálculos**. La yupana nos permite **visualizar** las cantidades, lo que es clave para no cometer errores y que los números no se nos "escapen".

Sumar en la Yupana: Juntando Cantidades sin Perder Nada

Para **sumar**, juntamos las semillas de las cantidades en las columnas correspondientes.

- **¡Atención al sumar!** Si en una casilla se juntan **10 o más semillas**, ¡hacemos un "cambio"! Quitamos esas 10 semillas y ponemos **una sola semilla en la casilla de la columna de al lado** (la de mayor valor). Así, estamos "llevando" una decena o una centena, ¡y el número se mantiene completo!

Restar en la Yupana: Quitamos con Cuidado para Saber Cuánto Queda

Para **restar**, primero ponemos la cantidad más grande en la yupana. Luego, quitamos las semillas de la cantidad que queremos restar.

- **¡Atención al restar!** Si no tenemos suficientes semillas en una casilla para quitar, ¡podemos "deshacer" una semilla de la columna de al lado! Esa 1 semilla de la columna de al lado se convierte en **10 semillas que añadimos a la casilla donde nos faltan**. De esta manera, tenemos suficientes para quitar sin que se nos "pierda" ningún valor.

Problema Ejemplo:

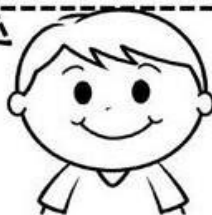
"En un mercado, una vendedora tiene **27 frutas**. Si vende **15 frutas** durante la mañana y luego compra **10 más**, ¿cuántas frutas tiene ahora la vendedora?"

¿Cómo resolvemos con la yupana para que ningún número se escape?

Paso 1: Vende 15 frutas (Restar 27 - 15)

1. Representamos 27 en la yupana:

- Colocamos **2** semillas en las **Decenas**.
- Colocamos **7** semillas en las **Unidades**.
- (Tu yupana para el inicio):
- | | |
|---------|---------------|
| Decenas | Unidades |
| ○ ○ | ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ |



FICHA DE REFUERZO
¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Instrucciones: Imagina que tienes tu propia yupana. Resuelve los ejercicios.

Parte 1: ¡Representando en la Yupana y Operando!

1. **Dibuja una pequeña yupana** (o imagínala) y coloca las "semillas" (pueden ser círculos pequeños) para representar el problema y encontrar la respuesta:
 - **Hay 14 alpacas en una pradera y llegan 7 alpacas más.** ¿Cuántas alpacas hay en total?
 - (Dibuja tu yupana para 14, luego añade 7, y muestra el resultado)
 - | | |
|---------|----------|
| Decenas | Unidades |
| ----- | ----- |
| | |
 - Resultado total de alpacas: _____
 - **Un tejedor tenía 25 madejas de lana y usó 8 madejas para tejer una manta.** ¿Cuántas madejas le quedan?
 - (Dibuja tu yupana para 25, luego quita 8, y muestra el resultado)
 - | | |
|---------|----------|
| Decenas | Unidades |
| ----- | ----- |
| | |
 - Madejas que le quedan: _____

Parte 2: ¡La Yupana Resuelve Problemas Grandes y Pequeños!

1. **Lee el problema y describe cómo usarías tu yupana para resolverlo, paso a paso.** Luego, escribe la respuesta numérica.
 - En un granero, hay **32 sacos de maíz**. Si llegaron **18 sacos más**, ¿cuántos sacos de maíz hay en total?
 - Pasos con la yupana:
 1. Represento **32** en la yupana (3 semillas en Decenas, 2 en Unidades).
 2. Añado **18** a la yupana (1 semilla en Decenas, 8 en Unidades).
 3. Sumo las unidades: $2 + 8 = 10$. Como son 10, **quito esas 10 y pongo 1 semilla en la columna de las Decenas** (¡así "llevo" una decena!).
 4. Sumo las decenas: 3 (de los 32) + 1 (de los 18) + 1 (que llevé) = 5 semillas.
 - Respuesta: _____ sacos de maíz.
2. Una escuela compró **60 cuadernos**. Si ya han repartido **28 cuadernos** a los estudiantes, ¿cuántos cuadernos quedan por repartir?
 - Pasos con la yupana:
 1. Represento **60** en la yupana (6 semillas en Decenas, 0 en Unidades).
 2. Necesito quitar **28**. Para quitar 8 unidades, como tengo 0, necesito "**deshacer**" una decena. Quito 1 semilla de las Decenas (me quedan 5) y pongo 10 semillas en las Unidades.
 3. Ahora, quito 8 unidades (me quedan 2) y quito 2 decenas (me quedan 3).
 - Respuesta: _____ cuadernos.

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 8

TÍTULO: Creando patrón con la yupana

I.DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 06/09/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas de cantidad utilizando la yupana de manera precisa y efectiva. - Identifica y representa patrones numéricos al trabajar con la yupana. - Justifica sus soluciones y procesos al resolver problemas relacionados con la yupana.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Buenos días, queridos estudiantes! Estoy muy emocionado de verlos hoy. Espero que hayan traído muchas ganas de aprender y de jugar con las matemáticas. Para comenzar, quiero hacerles una pregunta intrigante: ¿alguna vez han pensado que las matemáticas pueden ser como un juego?

- Acuerdos de convivencia:

Escuchar con respeto las ideas de los demás. Participar con entusiasmo y sin temor a equivocarse.

Ayudar a los compañeros que puedan tener dificultades.

-El tema de nuestra sesión de hoy es “Creando patrones con la Yupana”. A lo largo de esta clase, exploraremos cómo utilizar la Yupana para visualizar y crear patrones numéricos, al mismo tiempo que argumentamos por qué sumamos o restamos en ciertos casos.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

- Presentamos el siguiente problema a los estudiantes: "En una agricultura se están cultivando dos tipos de plantas: maíz y quinoa. En total, hay 45 plantas. Si el número de plantas de maíz es 18 más que el número de plantas de quinoa, ¿cuántas plantas de cada tipo hay?"

-Los estudiantes deben analizar el problema, identificar los datos que se presentan (total de plantas y la relación entre maíz y quinoa) y las operaciones matemáticas que podrían utilizar (suma y resta) para resolverlo.

Búsqueda y ejecución de estrategias

-Los estudiantes, en grupos, deben discutir y proponer diferentes estrategias para resolver el problema. Por ejemplo, una posible estrategia es representar la situación mediante una ecuación. Pueden proponer la siguiente representación:

Sea x

x el número de plantas de quinoa. Entonces, el número de plantas de maíz sería x

$+ 18$

$x+18$.

La ecuación a resolver sería:

$$X + (x + 18) = 45 \quad x + (x + 18) = 45.$$

Los estudiantes pueden también utilizar materiales concretos (como fichas o círculos) para visualizar la suma y la relación entre las cantidades.

Socialización de representaciones

- Cada grupo compartirá con el resto de la clase su proceso de resolución. Se les invitará a explicar las estrategias que utilizaron, cómo visualizaron el problema y cuáles fueron las dificultades encontradas. Se alentará el diálogo intercultural, promoviendo el respeto por las distintas ideas y enfoques para resolver el problema. Los estudiantes podrán hacer preguntas y sugerir mejoras a las

estrategias de sus compañeros.

Reflexión y Formalización

- Después de la socialización, se llevará a cabo una reflexión guiada por el docente sobre los conceptos y procedimientos matemáticos utilizados. Se abordará la importancia de la suma y la resta en la resolución de problemas y se resaltarán cómo estas operaciones son herramientas fundamentales para resolver situaciones cotidianas. Se buscará que los alumnos se den cuenta de que transformar la información en expresiones numéricas es clave para llegar a una solución.

Planteamiento de otros problemas

- Finalmente, se les planteará a los estudiantes la tarea de crear otros problemas similares utilizando situaciones de la vida cotidiana que impliquen añadir o quitar cantidades. Algunos ejemplos pueden ser:

"En un estante hay 32 libros. Si hay 12 libros más de cuentos que de aventuras, ¿cuántos libros hay de cada tipo?"

"Una clase tiene 24 alumnos. Si hay 10 alumnos más que alumnas, ¿cuántos alumnos y cuántas alumnas hay en la clase?"

"En una fiesta, hay 50 globos. Si 15 globos son de color rojo y el resto es de color azul, ¿cuántos globos azules hay?"

-Estas actividades permitirán a los estudiantes aplicar los conceptos trabajados en el contexto de nuevos problemas, favoreciendo así la transferencia de conocimientos.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Qué estrategias utilizaste para resolver el problema presentado en la clase?

¿Cómo te sentiste al trabajar en grupo para encontrar una solución?

¿Qué partes del proceso de resolución te resultaron más difíciles y por qué?

¿Qué aprendiste sobre la importancia de representar problemas matemáticos de forma visual o algebraica?

¿Cómo crees que se relaciona lo que aprendiste hoy con situaciones de la vida real?

Reflexión sobre el aprendizaje

Hoy, hemos explorado cómo representar y resolver problemas matemáticos a través de la suma y la resta. Al trabajar en grupos, no solo pudimos aplicar nuestras habilidades matemáticas, sino también compartir ideas y aprender unos de otros. Hemos visto que cada problema tiene múltiples formas de ser resuelto y que la representación de la información es clave para encontrar una solución efectiva. Esta experiencia nos ha permitido comprender que las matemáticas no son solo números, sino también una forma de analizar y entender nuestra realidad. Cada uno de ustedes ha mostrado su creatividad y capacidad de razonamiento, y eso es fundamental para seguir avanzando en el aprendizaje de las matemáticas.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Por qué es importante entender la relación entre diferentes cantidades al resolver un problema matemático?

¿Qué otros tipos de problemas podríamos resolver usando una estrategia similar a la que practicamos hoy?

¿Cómo podemos aplicar lo que aprendimos en situaciones cotidianas fuera de la escuela?

¿Hay algo que te gustaría investigar más sobre cómo resolver problemas matemáticos?

¿Cómo crees que tus habilidades para resolver problemas han cambiado después de esta clase?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 8

¡DESCUBRIENDO PATRONES NUMÉRICOS!

¿Qué Son los Patrones Numéricos y Cómo la Yupana nos Ayuda a Encontrarlos?

Un **patrón numérico** es una secuencia de números que sigue una **regla**. Por ejemplo, 2, 4, 6, 8... es un patrón donde la regla es "sumar 2".

La **yupana** es perfecta para visualizar estos patrones. Cada columna de la yupana tiene un valor (unidades, decenas, centenas, etc.). Al mover y colocar las semillas, podemos ver cómo los números crecen o disminuyen, y así **identificar la regla** o el patrón.

- **Ver la regla:** Cuando sumamos o restamos varias veces una misma cantidad en la yupana, las semillas se moverán de una forma repetida. ¡Esa forma repetida es el patrón!
- **Crear la regla:** Si queremos hacer un patrón (por ejemplo, "sumar 5"), podemos ir añadiendo 5 semillas en la yupana y ver cómo se va formando la secuencia de números.

Problema Ejemplo:

1. Dibuja y resuelve usando la yupana, encontrando el patrón o la relación:

- En un estante hay **32 libros**. Si hay **12 libros más de cuentos que de aventuras**, ¿cuántos libros hay de cada tipo?
 - Pista: Si al total le quitas la diferencia, te quedan dos veces la cantidad menor.
 - Dibuja tu yupana para 32. Luego quita 12.
 - | | |
|---------|----------|
| Decenas | Unidades |
| ----- | ----- |
| | |

- 2. El número que te queda es 2 veces la cantidad de libros de aventura. Dibuja cómo encuentras la mitad de ese número.**

Decenas	Unidades
-----	-----

- 3. Libros de aventura:** _____
- 4. Libros de cuentos:** _____ (recuerda que son 12 más que los de aventura)

FICHA DE REFUERZO

¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Parte 1: Repasando Conceptos

1. ¿Qué aprendimos hoy sobre cómo la Yupana nos ayuda con la suma y la resta?

2. ¿Por qué es importante saber resolver problemas que tienen sumas y restas al mismo tiempo? (Como el problema de la feria de comida).

Parte 2: ¡Problemas Combinados para Resolver!

Usa tus estrategias favoritas (Yupana imaginaria, dibujos, cálculo mental) para resolver estos problemas.

1. Las Llamas en el Campo: En un campo, hay 35 llamas adultas y nacieron 12 crías de llama. Si un grupo de 20 llamas se fue a otro pastizal, ¿cuántas llamas quedan en el campo?

- Dibuja tu Yupana (o piedritas si te ayuda):
- (Dibuja aquí)
- Operación(es): _____
- Respuesta: Quedan _____ llamas en el campo.

Parte 3: Mi Propio Problema

Crea tu propio problema de resta que puedas resolver usando la Yupana. Luego, ¡resuélvelo!

Mi problema:

Operación: _____

Respuesta: _____

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 9

TÍTULO: Matemáticas divertidas con la yupana

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 13/09 2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

III.

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas de cantidad utilizando la yupana para realizar cálculos básicos de suma y resta. - Aplica estrategias de resolución de problemas al usar la yupana en diferentes situaciones prácticas. - Justifica sus respuestas explicando el proceso seguido al emplear la yupana para encontrar soluciones numéricas.	-Ficha de observación

IV. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

V. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Hola, chicos! Es un placer estar aquí con ustedes hoy. Espero que estén listos para una aventura matemática emocionante. Hoy vamos a explorar un método de cálculo utilizado por las culturas andinas, ¡una manera divertida de aprender matemáticas!

- Acuerdos de convivencia:

Respeto: Escucharemos atentamente las ideas y opiniones de nuestros compañeros.

Colaboración: Trabajaremos juntos en actividades y respetaremos el turno de palabra.

Curiosidad: Haremos preguntas y compartiremos nuestras ideas sin miedo a equivocarnos.

- El tema de nuestra sesión es "Matemáticas divertidas con yupana". Aprenderemos a resolver problemas utilizando este ingenioso instrumento y a comunicar nuestras estrategias matemáticas.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

- Les voy a presentar un problema que involucra el uso de la yupana, una herramienta matemática ancestral. El problema es el siguiente:

En un mercado, un agricultor tiene 25 manzanas. Decidió vender 18 de ellas. Luego, compra 12 manzanas más. ¿Cuántas manzanas tiene ahora el agricultor?

- Los estudiantes deben analizar la situación, identificar las cantidades involucradas y reconocer qué operaciones son necesarias para resolver el problema.

Búsqueda y ejecución de estrategias

- Los alumnos se dividirán en grupos y explorarán diferentes estrategias para resolver el problema. Podrán utilizar la yupana para representar las cantidades. Por ejemplo, pueden: Usar las cuentas de la yupana para sumar y restar las cantidades.

Realizar el proceso de descomposición aditiva para entender mejor el problema. Un ejemplo de estrategia podría ser:

Si el agricultor comienza con 25 manzanas y vende 18, primero puede ajustar la cantidad de manzanas en su yupana a 25 y luego quitar las cuentas que representan las 18 manzanas que vendió. A continuación, sumará las 12 manzanas nuevas que compró.

Socialización de representaciones

- Después de resolver el problema, cada grupo presentará su solución y el proceso que siguieron. Se les animará a discutir qué estrategias fueron más efectivas y las dificultades que encontraron al usar la yupana. Por ejemplo, pueden compartir:

Si les resultó fácil visualizar las operaciones en la yupana.

Si se confundieron en algún momento o si tuvieron que volver a representar las cantidades. Lo que aprendieron sobre la importancia de cada paso en la resolución del problema.

Reflexión y Formalización

- En esta parte, consolidaremos los conceptos aprendidos. Se les explicará la importancia de las operaciones de suma y resta en la resolución de problemas de la vida cotidiana. A partir de la discusión en grupos, se guiará a los estudiantes para que reconozcan que:

Las operaciones matemáticas son herramientas poderosas que nos ayudan a resolver problemas y

tomar decisiones informadas. En este caso, a través de la yupana, hemos podido visualizar cómo las sumas y restas se interrelacionan en situaciones de la vida real.

Planteamiento de otros problemas

- Finalmente, los estudiantes aplicarán lo aprendido resolviendo otros problemas similares en pequeños grupos. Ejemplos de problemas que pueden plantearse son:

En la biblioteca, hay 50 libros. Si se prestan 23 libros y luego se compran 15 más, ¿cuántos libros hay en total?

Un niño tiene 30 canicas. Regala 12 a su amigo y luego recibe 10 canicas de regalo. ¿Cuántas canicas tiene ahora?

En un jardín hay 45 flores. Un día, 20 flores se marchitan y el jardinero planta 10 nuevas. ¿Cuántas flores hay ahora en el jardín?

-Con estos problemas, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar sus habilidades de resolución de problemas y reforzar su comprensión de las operaciones matemáticas.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Cómo te sentiste al usar la yupana para resolver el problema?

¿Qué estrategias te ayudaron más a comprender el problema?

¿Hubo alguna parte del proceso que te resultara difícil? ¿Cómo lo superaste?

¿Cómo se relacionan lo que aprendiste hoy con otras matemáticas que has visto en clases anteriores?

¿De qué manera crees que entender estas operaciones podría ayudarte en situaciones de la vida real?

Reflexión sobre el aprendizaje

Hoy hemos tenido la oportunidad de trabajar con un problema práctico que involucra operaciones matemáticas fundamentales: la suma y la resta. A través del uso de la yupana, no solo visualizamos las cantidades y las operaciones, sino que también aprendimos a descomponer el problema en partes más manejables. Esto nos mostró que las matemáticas no son solo números en una hoja de papel, sino herramientas útiles que nos ayudan a entender el mundo que nos rodea. La colaboración en grupo también nos permitió aprender de nuestros compañeros y explorar diferentes enfoques que enriquecieron nuestra comprensión. Recordemos que los errores son una parte importante del proceso de aprendizaje y que cada paso que tomamos nos acerca más a ser pensadores matemáticos más seguros.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Qué aprendí hoy que no sabía antes sobre el uso de la yupana?

¿Cómo podría aplicar las estrategias que usé hoy en otros problemas matemáticos?

¿Qué fue lo más sorprendente o interesante que descubrí al trabajar con mis compañeros?

¿Cómo me siento ahora sobre el uso de operaciones de suma y resta en problemas?

¿Cuál es el nuevo problema que puedo crear usando lo que aprendí hoy?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 9

MATEMÁTICAS DIVERTIDAS CON LA YUPANA

La Yupana: Tu Calculadora Ancestral para el Día a Día

La **yupana** no es solo un objeto antiguo; es una **calculadora** muy inteligente que te ayuda a **sumar y restar** viendo las cantidades. Esto es superútil para resolver problemas que encontramos en nuestra vida diaria, como cuando contamos objetos, compramos o vendemos.

- **¿Cómo nos ayuda la yupana en la vida real?**
 - Nos permite **ver** las cantidades. En lugar de solo imaginar números, las semillas o piedritas en la yupana nos muestran el "antes" y el "después" de cada operación.
 - Nos ayuda a **organizar** los cálculos. Al usar las columnas de unidades, decenas, etc., la yupana nos enseña a ser ordenados al sumar y restar.
 - Hace que las matemáticas sean más **interactivas y divertidas**. ¡Es como un juego de fichas para resolver misterios numéricos!

Problema Ejemplo:

"En un mercado, un agricultor tiene un total de **25 manzanas**. Decide vender **18** de ellas. Luego, compra **12 manzanas** más. ¿Cuántas manzanas tiene ahora el agricultor?"

¿Cómo resolvemos este problema divertido con la yupana?

Paso 1: El agricultor tiene 25 manzanas (Cantidad inicial)

1. Representamos 25 en la yupana:

- Ponemos **2** semillas en las **Decenas**.
 - Ponemos **5** semillas en las **Unidades**.
 - (Tu yupana al inicio):
- | | |
|---------|-----------|
| Decenas | Unidades |
| ----- | ----- |
| ○ ○ | ○ ○ ○ ○ ○ |

Paso 2: Vende 18 manzanas (Restar 25 - 18)

1. Ahora, quitamos las 18 manzanas que vendió (1 decena y 8 unidades):

- Primero, intentamos quitar **8** semillas de las **Unidades**. ¡Oh, solo tenemos 5!
- Necesitamos "pedir prestado" (o **desagrupar**) una decena. Quitamos **1** semilla de las **Decenas** (nos queda 1 decena).
- Esa decena la convertimos en **10** semillas que añadimos a las **Unidades** ($5 + 10 = 15$ unidades).
- Ahora, quitamos **8** semillas de las **Unidades** ($15 - 8 = 7$). Nos quedan 7 unidades.
- Finalmente, quitamos **1** semilla de las **Decenas** ($1 - 1 = 0$). Nos quedan 0 decenas.
- (Tu yupana después de vender):

Decenas	Unidades
-----	-----
	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

2. Resultado después de vender: Quedan 7 manzanas.

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

SESIÓN DE APRENDIZAJE 10

TÍTULO: La yupana; un instrumento matemático

I. DATOS INFORMATIVOS

I.E. : Planteles de Aplicación “Guamán Poma de Ayala”
INVESTIGADORES : Efrael Curi Ruiz y Janeth Almeida Mendivil
GRADO Y SECCIÓN : 6to” A”
FECHA : 14/09/2024

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

Área	Competencias y Capacidades	Desempeños	Criterios de evaluación	Instrumento de evaluación
Matemática	Resuelve problemas de cantidad: - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	- Establece relaciones entre datos y una o más acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelo) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras. - Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias heurísticas. Estrategias de cálculo mental, como las descomposiciones aditivas o el uso de analogías. - Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; así también, explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.	- Resuelve problemas de cantidad utilizando la yupana para realizar cálculos matemáticos básicos. - Identifica y describe las funciones de los diferentes elementos de la yupana en la resolución de problemas. - Aplica estrategias matemáticas para representar cantidades y operaciones a través del uso de la yupana.	-Ficha de observación

III. ENFOQUES TRANSVERSALES

Enfoque transversal	Valores	Actitudes
Enfoque de Inclusivo o Atención a la diversidad	Respeto por las diferencias	Reconocimiento al valor inherente de cada persona y de sus derechos, por encima de cualquier diferencia.

IV. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

Inicio	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

- ¡Buenos días, queridos estudiantes! Hoy les doy la bienvenida a una nueva aventura matemática que nos llevará a descubrir un instrumento increíble usado por nuestros antepasados andinos. Estoy emocionado de tenerlos aquí y espero que estén listos para aprender.

- Acuerdos de convivencia:

Respeto a las opiniones de los demás: Todos tienen derecho a expresar sus ideas y preguntas sin ser interrumpidos.

Participación activa: Se espera que todos participen en las actividades y discusiones del día.

Uso adecuado del material: Tratemos todos los recursos y materiales con cuidado y respeto.

- El título de nuestra sesión es: "La Yupana: un Instrumento Matemático". Durante esta clase, exploraremos cómo se utilizaba la yupana para resolver problemas matemáticos. A través de actividades prácticas, construiremos una yupana y usaremos este instrumento para sumar y restar, llevando la teoría a la práctica.

Desarrollo	Tiempo aproximado: 95min.
-------------------	----------------------------------

Familiarización con el problema

-Se presentará a los estudiantes la yupana, un instrumento de origen indígena andino que se utilizaba para realizar cálculos matemáticos. A continuación, se les planteará el siguiente problema:

"En la comunidad andina de Chinchero, un agricultor ha cosechado 45 papas en su primer huerto y 32 en su segundo huerto. ¿Cuántas papas tiene en total? ¿Cuántas más papas tiene en el primer huerto que en el segundo? ¿Cómo podrías representar estos números en una yupana?"

-Los estudiantes analizarán la situación, identificando qué operaciones matemáticas se deben realizar (suma y resta) y cómo pueden representarlo en la yupana.

Búsqueda y ejecución de estrategias

- Los estudiantes trabajarán en grupos pequeños para investigar cómo funcionan las operaciones en la yupana, utilizando frijoles, piedras u otros elementos que tengan a su disposición para simular su uso.

Se les pedirá que propongan estrategias para resolver el problema inicial. Por ejemplo:

Descomposición aditiva: Hacer la suma utilizando descomposiciones, es decir, dividir los números en partes más simples para facilitar la suma. Por ejemplo, descomponer 45 en 40 y 5, y 32 en 30 y 2 para luego sumar: $40 + 30 = 70$ y $5 + 2 = 7$, así que $70 + 7 = 77$.

Analogía: Comparar la suma de papas con otras situaciones que conozcan, cómo juntar diferentes tipos de frutas, para facilitar la comprensión.

Socialización de representaciones

- Una vez que los grupos han resuelto el problema, se organizará un espacio para que compartan sus procesos de resolución. Cada grupo presentará cómo utilizaron la yupana, las estrategias que aplicaron y cualquier dificultad que encontraron. También podrán discutir sus

hallazgos, como por ejemplo:

¿Con qué otro problema de la vida cotidiana podría relacionar el uso de la yupana?

¿Qué tan útil les parece este instrumento para realizar cálculos?

Se fomentará el diálogo intercultural, donde se valore la diversidad de pensamiento y métodos de resolución en el contexto andino.

Reflexión y Formalización

-El docente guiará una reflexión sobre lo aprendido en la clase. Se consolidarán los conceptos matemáticos subyacentes, enfatizando la importancia de las sumas y restas y su representación en la yupana. Se discutirá por qué elegir sumar o restar en distintos problemas y cómo estas operaciones se reflejan en su cultura matemática.

-Se buscará que los estudiantes reconozcan que la yupana no solo es una herramienta, sino una representación cultural y cognitiva de cómo las comunidades han resuelto problemas a lo largo de la historia.

Planteamiento de otros problemas

- Finalmente, se les invitará a crear otros problemas con base en la situación de la yupana. Algunos ejemplos podrían ser:

"Si en el mercado, un vendedor tiene 58 manzanas y vende 23, ¿cuántas manzanas le quedan? ¿Cuántas más tenía al principio que las que le quedan?"

"Tres amigos están recolectando piedras para construir una pared: Juan recolectó 28, María recolectó 37, y Pedro 15. ¿Cuántas piedras recolectaron en total?"

-Así, se fomentará la transferencia de los conocimientos adquiridos y su aplicación en distintos contextos.

Cierre	Tiempo aproximado: 20min.
---------------	----------------------------------

Preguntas para la metacognición de los alumnos

¿Cuál fue el proceso que seguiste para resolver el problema presentado al inicio de la clase?

¿Qué estrategias te resultaron más efectivas al usar la yupana?

¿Cómo influyeron las dinámicas grupales en tu aprendizaje y en la forma en que resolvieron los problemas?

¿Qué dificultades encontraste y cómo las superaste?

¿De qué manera crees que el uso de la yupana puede ayudarte en tus futuras clases de matemáticas?

Reflexión sobre el aprendizaje

- Hoy hemos aprendido que las matemáticas están presentes en nuestro entorno y en nuestras culturas. La yupana no solo es una herramienta para realizar cálculos, sino también un símbolo de la rica herencia cultural andina. A través de las actividades de la clase, hemos podido explorar y aplicar operaciones matemáticas como la suma y la resta de una manera creativa y colaborativa. Este tipo de aprendizaje nos muestra que las matemáticas no son solo números en una hoja, sino que también son parte de nuestra vida diaria y nuestra historia. Espero que hayan disfrutado el proceso de aprendizaje y que se sientan motivados para seguir descubriendo más sobre las matemáticas en su día a día.

Preguntas que los alumnos deben hacerse sobre lo aprendido en clase

¿Qué aprendí hoy sobre las operaciones matemáticas y su representación?

¿Qué aspectos culturales de las matemáticas me gustaría explorar más?

¿Por qué es importante comprender diferentes métodos de cálculo, como la yupana, en lugar de solo los que se enseñan en la escuela?

RESUMEN CIENTIFICO DE LA SESIÓN 10

“LA YUPANA: UN INSTRUMENTO MATEMÁTICO”

¿Qué es la yupana?

Es un ábaco andino que nuestros antepasados usaban para contar, sumar y restar. ¡Es como una calculadora antigua, pero hecha con sabiduría indígena!

¿Para qué sirve?

- Para representar cantidades usando piedritas, frijoles u otros elementos.
- Para hacer sumas y restas de manera visual.
- Para valorar los conocimientos matemáticos de la cultura andina.

 *Problema trabajado en clase:*

"En la comunidad andina de Chinchero, un agricultor ha cosechado 45 papas en su primer huerto y 32 en su segundo huerto.

¿Cuántas papas tiene en total?

¿Cuántas más papas tiene en el primer huerto que en el segundo?

¿Cómo podrías representar estos números en una yupana?

 *Estrategias usadas:*

Descomposición aditiva

- $45 = 40 + 5$
- $32 = 30 + 2$
- ☐ $40 + 30 = 70, 5 + 2 = 7 \rightarrow 70 + 7 = 77$ papas

Resta:

- $45 - 32 =$
 $40 - 30 = 10$
 $5 - 2 = 3$
- ☐ Resultado: **13 papas más en el primer huerto**

Uso de la yupana:

- Cada columna representa una posición: unidades, decenas, centenas.
- Se colocan piedritas en cada casilla según el número.
- ¡Así puedes ver el cálculo como un dibujo con elementos concretos!

Problema trabajado en clase:

 ******"En la comunidad andina de Chinchero, un agricultor ha cosechado 45 papas en su primer huerto y 32 en su segundo huerto.

 ¿Cuántas papas tiene en total?

 ¿Cuántas más papas tiene en el primer huerto que en el segundo?

 ¿Cómo podrías representar estos números en una yupana?

FICHA DE REFUERZO
¡Mi Desafío de la Yupana!

Mi nombre: _____

Fecha: _____

Grado: 6to "A"

Instrucciones: Imagina que tienes tu propia yupana. Resuelve los ejercicios.

PARTE 1: ¿Recuerdas el problema?

“En Chinchero, un agricultor ha cosechado **45 papas** en su primer huerto y **32 papas** en su segundo huerto.

¿Cuántas papas tiene en total?

¿Cuántas papas más tiene en el primer huerto que en el segundo?”

Representa los números con tu yupana:

Dibuja tu representación abajo:

Decenas Unidades



Total: _____ papas



Diferencia: _____ papas

PARTE 2:

“Una vendedora tiene 53 naranjas. Regala 26. Luego recibe 18 más. ¿Cuántas tiene ahora?”

Escribe y resuelve usando tu propia estrategia y la yupana:

$$53 - 26 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} + 18 = \underline{\hspace{2cm}}$$



Dibuja tu yupana final:

Decenas Unidades

FICHA DE OBSERVACIÓN

[illegible]

17	1	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	3	1	2	1	3	3	2	2
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1
23	3	3	3	3	1	1	3	2	3	3	1	3	3	1	3	3	3	3	3	2
24	1	1	1	1	3	1	3	2	1	3	3	3	3	1	3	1	1	3	2	2
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	1	3	3	1	2	2	2	3	2	2
29	1	3	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	2	2
30	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3

Problemas de cantidad (Postest)

N°	Traduce cantidades a expresiones numéricas			P	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones			P	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo				P	Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones					P	Pro medio
	P1	P2	P3		P4	P5	P6		P7	P8	P8	P10		P11	P12	P13	P14	P15		
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	2	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
8	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
9	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
10	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
11	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
12	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4
13	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	3	4
14	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
15	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3
17	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3

Anexo 5. Confiabilidad

*Sin título1 [ConjuntoDatos0] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 11 de 11 variables

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010	VAR00011	var	var	var	var	var
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4					
3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
4	2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4					
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
6	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
7	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3					
8	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3					
9	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4					
10	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4					
11	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4					
12	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3					
13	4	4	4	4	2	3	4	2	3	4	4					
14	2	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4					
15	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3					
16	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4					
17	4	3	3	2	4	4	2	4	4	3	3					
18	4	4	4	2	2	4	2	2	4	4	4					
19	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3					
20	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3					
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3					

Vista de datos Vista de variables

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
 Registro
 Fiabilidad
 Título
 Notas
 Conjunto de datos
 Escala: ALL VARIABLE
 Título
 Resumen de
 Estadísticas

```
VAR00010 VAR00011
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.
```

Fiabilidad

[ConjuntoDatos0]

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

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

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

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,605	11

IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode:ON | H: 116, W: 205 pt.

Anexo 6. Prueba estadística de hipótesis

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
 Registro
 Pruebas NPar
 Título
 Notas
 Conjunto de datos
 Prueba de rangos
 Título
 Rangos
 Estadísticos

[ConjuntoDatos0]

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
VAR00002 - VAR00001	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	23 ^b	12,00	276,00
	Empates	7 ^c		
	Total	30		

a. VAR00002 < VAR00001
 b. VAR00002 > VAR00001
 c. VAR00002 = VAR00001

Estadísticos de prueba^a

	VAR00002 - VAR00001
Z	-4,327 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
 b. Se basa en rangos negativos.

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

*Resultado2 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
 Registro
 Pruebas NPar
 Título
 Notas
 Prueba de rangos
 Título
 Rangos
 Estadísticos

Pruebas NPar

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
VAR00004 - VAR00003	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	21 ^b	11,00	231,00
	Empates	9 ^c		
	Total	30		

a. VAR00004 < VAR00003
 b. VAR00004 > VAR00003
 c. VAR00004 = VAR00003

Estadísticos de prueba^a

	VAR00004 - VAR00003
Z	-4,110 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
 b. Se basa en rangos negativos.

IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode:ON

Anexo 7. Constancia de aprobación para aplicar los instrumentos


UNSCH
**FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN**
**PLANTELES DE APLICACIÓN
"GUAMÁN POMA DE AYALA"**
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

Ayacucho, 16 de setiembre del 2025

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

AUTORIZA

A los estudiantes **EFRAEL CURI RUIZ**, identificado con **DNI N° 04182128**, y la estudiante **JANETH ALMEIDA MENDIVEL**, identificada con **DNI N° 70796550**, ambos de la serie 500 de la Escuela Profesional de Educación Primaria, pueda ingresar al interior de la institución a fin de realizar la ejecución del proyecto de investigación titulada: **"APLICACIÓN DE LA YUPANA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDADES EN ESTUDIANTES DEL 6TO. GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA, AYACUCHO 2025"**, de los Planteles de Aplicación "Guaman Poma de Ayala" de Ayacucho.

Por lo que, esta dirección **AUTORIZA** al recurrente, realizar la correspondiente actividad de Investigación con el 6to. Grado de Educación Primaria, debiendo el docente brindar las facilidades del caso.

Atentamente,


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PLANTELES DE APLICACIÓN "GUAMÁN POMA DE AYALA"
Mg. Miguel Adolfo Peralta Godoy
DIRECTOR

C.c.
Agente de Vigilancia.
Archivo
MAPG/aer.

**PLANTELES DE APLICACIÓN
"GUAMÁN POMA DE AYALA"**
Pje. San Joaquín 101
Ciudad Universitaria Módulos - Ayacucho
oficina.papapa@unsch.edu.pe
Consultas: Secretaría Administrativa 998406065
Especialista en Educación II 966685407

Anexo 8. Certificado de Validez de contenido del instrumento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Apellidos y nombres del experto: PÉREZ SÁEZ, Guido ALFONSO
Grado académico: De Educación Título profesional: Lic. Educación Secundaria: Historia y Geografía
Institución en el que labora: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Fecha: 09-08-2024 Instrumento de evaluación: Parecheo Piloto - Padofojica

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada uno de los ítems marcando con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, se le exhorta registrar las observaciones en el casillero correspondiente con la finalidad de mejorar la pertinencia del instrumento en evaluación.

Competencia resuelve problemas de cantidad		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Observaciones
n.º	D1: Traduce cantidades a expresiones numéricas	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Transforma las relaciones existentes de los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica que muestre las relaciones entre estos dos.	✓		✓		✓		
2	Transforma las cantidades partiendo de una expresión numérica y situación determinada para establecer la relación entre las cantidades.	✓		✓		✓		
3	Transforma las condiciones de un problema en una expresión numérica mediante operaciones.	✓		✓		✓		
n.º	D2: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Expresa su comprensión de los conceptos numéricos y las relaciones que establece entre ellos usando lenguaje numérico.	✓		✓		✓		
5	Expresa su comprensión de los conceptos numéricos y las operaciones a través de representaciones y lenguaje numérico.	✓		✓		✓		
6	Expresa su comprensión de las operaciones y el valor posicional de los números usando lenguaje numérico.	✓		✓		✓		
n.º	D3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Emplea estrategias y procedimientos para estimar, relacionar y medir cantidades con su equivalencia numérica.	✓		✓		✓		
8	Emplea procedimientos de estimación y cálculo para separar una cantidad en partes iguales.	✓		✓		✓		
9	Selecciona y emplea las estrategias más pertinentes para agrupar cantidades y obtener un total.	✓		✓		✓		
n.º	D4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Elabora afirmaciones sobre las relaciones que establece entre los números basándose en sus experiencias por medio de ejemplos y analogías.	✓		✓		✓		

Opinión del experto: Aplicable (X)

Aplicable después de corregir ()

No aplicable (.....)

Dr. Guido A. Pérez Sáez

Firma

DNI: 28203501

Celular: 929727277

FICHA DE VALIDACIÓN

INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

DATOS GENERALES:

- 1.1. Título de la Investigación: Aplicación de la yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024.
- 1.2. Nombre de los instrumentos motivo de la Evaluación: Resuelve problemas de cantidad.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje propio																				98✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																				98✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				98✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				98✓
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				98✓
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los indicadores																				98✓
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos técnicos científicos																				98✓
8. COHERENCIA	Entre los ítems e indicadores																				98✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																				98✓
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																				98✓

PROMEDIO DE VALORACION

98%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena **(e) Muy Buena**

Nombres y Apellidos	Guido Alfonso Pérez Sáez	DNI	28203501
Título Profesional	Lic. Educación Secundaria.		
Especialidad	Historia y Geografía.		
Grado Académico	Doctor en Ciencias de la Educación.		
Mención	Ciencias de la Educación.		

Lugar y Fecha: Ayacucho, 09 de Agosto de 2024


 Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA



CERTIFICADO DE VALIDEZ
DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Apellidos y nombres del experto: YACCA ROMA, Heber
Grado académico: maestr Título profesional: Lic. en educación
Institución en el que labora: UNSLH
Fecha: 02/01/2014 Instrumento de evaluación: pruebas pedagógicas

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada uno de los ítems marcando con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, se le exhorta registrar las observaciones en el casillero correspondiente con la finalidad de mejorar la pertinencia del instrumento en evaluación.

Competencia resuelve problemas de cantidad		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Observaciones
n.º	D1: Traduce cantidades a expresiones numéricas	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Transforma las relaciones existentes de los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica que muestre las relaciones entre estos dos.	/		/		/		
2	Transforma las cantidades partiendo de una expresión numérica y situación determinada para establecer la relación entre las cantidades.	/		/		/		
3	Transforma las condiciones de un problema en una expresión numérica mediante operaciones.	/		/		/		
n.º	D2: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Expresa su comprensión de los conceptos numéricos y las relaciones que establece entre ellos usando lenguaje numérico.	/		/		/		
5	Expresa su comprensión de los conceptos numéricos y las operaciones a través de representaciones y lenguaje numérico.	/		/		/		
6	Expresa su comprensión de las operaciones y el valor posicional de los números usando lenguaje numérico.	/		/		/		
n.º	D3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Emplea estrategias y procedimientos para estimar, relacionar y medir cantidades con su equivalencia numérica.	/		/		/		
8	Emplea procedimientos de estimación y cálculo para separar una cantidad en partes iguales.	/		/		/		
9	Selecciona y emplea las estrategias más pertinentes para agrupar cantidades y obtener un total.	/		/		/		
n.º	D4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Elabora afirmaciones sobre las relaciones que establece entre los números basándose en sus experiencias por medio de ejemplos y analogías.	/		/		/		

Opinión del experto: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir () No aplicable (.....)

Firma
DNI: 42671688
Celular: 921661455

FICHA DE VALIDACIÓN

INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTO

DATOS GENERALES:

- 1.1. Título de la Investigación: Aplicación de la yupana en la resolución de problemas de cantidad en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024.
- 1.2. Nombre de los instrumentos motivo de la Evaluación: Resuelve problemas de cantidad.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy bueno			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje propio																✓				
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables																✓				
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																✓				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																✓				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																✓				
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los indicadores																				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos															✓					
8. COHERENCIA	Entre los ítems e indicadores																✓				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación															✓					
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación																✓				

PROMEDIO DE VALORACION

79%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: a) Deficiente b) Baja c) Regular ☒ Buena e) Muy Buena

Nombres y Apellidos	Héber Yacca Poma	DNI	42671688
Título Profesional	Lic. en Educ.		
Especialidad	Educ. Primaria		
Grado Académico	Doctor		
Mención	Educación		

Lugar y Fecha: Ayacucho, 02 de agosto 2024

Firma





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA



CERTIFICADO DE VALIDEZ
DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Apellidos y nombres del experto: Cabana Congo Yari Vanesa
Grado académico: Licenciada Título profesional: Ciencias de la Educación
Institución en el que labora: "Guamán Poma de Ayala"
Fecha: 09-08-2016 Instrumento de evaluación:

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada uno de los ítems marcando con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, se le exhorta registrar las observaciones en el casillero correspondiente con la finalidad de mejorar la pertinencia del instrumento en evaluación.

Competencia resuelve problemas de cantidad		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Observaciones
n.º	D1: Traduce cantidades a expresiones numéricas	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Transforma las relaciones existentes de los datos y condiciones de un problema a una expresión numérica que muestre las relaciones entre estos dos.	/		/		/		
2	Transforma las cantidades partiendo de una expresión numérica y situación determinada para establecer la relación entre las cantidades.	/		/		/		
3	Transforma las condiciones de un problema en una expresión numérica mediante operaciones.	/		/		/		
n.º	D2: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Expresa su comprensión de los conceptos numéricos y las relaciones que establece entre ellos usando lenguaje numérico.	/		/		/		
5	Expresa su comprensión de los conceptos numéricos y las operaciones a través de representaciones y lenguaje numérico.	/		/		/		
6	Expresa su comprensión de las operaciones y el valor posicional de los números usando lenguaje numérico.	/		/		/		
n.º	D3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Emplea estrategias y procedimientos para estimar, relacionar y medir cantidades con su equivalencia numérica.	/		/		/		
8	Emplea procedimientos de estimación y cálculo para separar una cantidad en partes iguales.	/		/		/		
9	Selecciona y emplea las estrategias más pertinentes para agrupar cantidades y obtener un total.	/		/		/		
n.º	D4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
10	Elabora afirmaciones sobre las relaciones que establece entre los números basándose en sus experiencias por medio de ejemplos y analogías.	/		/		/		

Opinión del experto: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable (.....)

[Firma]
Firma
DNI: 70173716
Celular: 986603572

Anexo 9. Ficha técnica



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
Facultad de Ciencias de la Educación
Escuela Profesional de Educación Primaria



Ficha técnica

Instrumento	Rúbrica
Autor	Lic. Wirson Ore Infanzon, Maryuli Malena Vega Sosa - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga - Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
País de origen	Perú (2023)
disponible	http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/6561
Objetivo	El objetivo del instrumento tiene como finalidad evaluar la competencia de resuelve problemas de cantidad de los estudiantes del tercer grado de Primaria.
Dimensiones	• D1: Traduce cantidades a expresiones numéricas. • D2: Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • D3: Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. • D4: Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
Duración	10 minutos
Validez	La validación del instrumento fue por juicio de expertos (adecuado para el acopio de datos)
Confiabilidad	El alfa de Cronbach del conjunto de los 10 ítems fue de 82.%, reflejando una consistencia interna de nivel buena
Escala de medición	• Logro destacado (AD) • Logro esperado (A) • En proceso (B) • En inicio (C)

Anexo 10. Declaración jurada de asesor de tesis**DECLARACIÓN JURADA DE ASESOR DE TESIS**

Yo, **HEBER YACCA POMA**, identificado con DNI N.º 42671688, docente de la Escuela Profesional de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNSCH, en mi calidad de asesor de tesis, **declaro bajo juramento lo siguiente:**

Que, he asesorado el trabajo de investigación titulado **Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024**; elaborado por los bachilleres Efrael CURI RUIZ y Janeth ALMEIDA MENDIVIL.

Asimismo, dejo constancia que he orientado y verificado el proceso de levantamiento de las observaciones formuladas por el jurado evaluador, habiéndose realizado las correcciones pertinentes conforme a las exigencias académicas establecidas.

En tal sentido, considero que el trabajo de investigación cumple con los criterios de rigor científico, metodológico y académico requeridos, encontrándose apto para su presentación final y constituyendo un requisito para el trámite de su titulación.

Declaro que la información consignada es veraz y me afirmo en lo expresado, suscribiendo la presente en señal de conformidad.

Ayacucho, 03 de agosto de 2026


Dr. HEBER YACCA POMA
Asesor de Tesis
DNI: 42671688



UNSCH FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN

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

HACE CONSTAR:

Que de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, aprobado con la Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU, a solicitud escrita de los interesados, se ha realizado el análisis, valoración y verificación del contenido de la tesis titulada: **Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024**, presentado por los señores **Efrael CURI RUIZ y Janeth ALMEIDA MENDIVIL** "sin depósito" en la **Escuela Profesional de Educación Primaria** y en segunda instancia "con depósito" de trabajo estándar en la **Facultad de Ciencias de la Educación**, con **resultado de informe final del software turnitin de 20% de índice de similitud, por tanto, aprobado**. Trabajo realizado por los profesores ordinarios Dr. Indalecio MUJICA BERMÚDEZ y Dr. Óscar GUTIÉRREZ HUAMANÍ, adscritos del Departamento Académico de Educación y Ciencias Humanas.

En consecuencia, estando al informe favorable de los profesores instructores de la primera y segunda instancia, designados con la Resolución de Consejo de Facultad N° 003-2021-FCE-CF, Resolución Decanal N° 020-2021-FCE-D y avalado por el director de la Escuela Profesional de Educación Primaria, se expide la presente constancia para los fines que estimen conveniente, a petición de parte con solicitud de fecha 05 de diciembre de 2025 y boleta de venta electrónica N°s 20-00007237 y 20-00007235.

Se anexan el resultado final del reporte del software turnitin en cinco folios.

Ayacucho, 29 de diciembre de 2025

c.c.: Archivo
VRTH/mqa



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

Dr. VÍCTOR RAÚL YUMBALOBOS HUAMANÍ
DECANO

Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024

por Efrael CURI RUIZ y Janeth ALMEIDA MENDIVIL

Fecha de entrega: 26-dic-2025 04:39p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2851333770

Nombre del archivo: BORRADOR_DE_TESIS_ACTUALIZADA.pdf (6.55M)

Total de palabras: 36739

Total de caracteres: 209686

Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	21%	16%	16%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	11%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9

Pardo Gómez, Jose. "Aplicación de la Yupana como estrategia etnomatemática para la construcción del número en niños del primer y segundo grado de la Institución Educativa N° 54163 del distrito de San Jerónimo – 2017", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)

Publicación

<1 %

10

Submitted to Escuela de Posgrado Newman

Trabajo del estudiante

<1 %

11

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru

Trabajo del estudiante

<1 %

14

(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012.

Publicación

<1 %

15

Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

<1 %

Correa Espitia, Andrés Felipe. "Entorno Virtual de Aprendizaje para Fortalecer el Pensamiento Computacional con el Uso de Excel", Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia)

Publicación

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo



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

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LOS BACHILLERES EFRAEL CURI RUIZ Y JANETH ALMEIDA MENDIVIL, PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO (A) EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

En la ciudad de Ayacucho, siendo a horas las nueve de la mañana del día quince del mes de junio del año dos mil veintiséis, se reunieron en el auditorio "José María Arguedas" de la Facultad de Ciencias de la Educación, los miembros del jurado el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Dr. Guido Alfonso Pérez Sáez, el Dr. Luis Lucio Rojas Tello y el Dr. Erik Arthur Gutiérrez García (Miembros), bajo la presidencia del primero de los nombrados con la finalidad de recepcionar la sustentación de Tesis Titulada: **Aplicación de la Yupana en la resolución de problemas de cantidades en estudiantes de sexto grado, Ayacucho 2024**, presentado por los bachilleres en Ciencias de la Educación alumnos: **EFRAEL CURI RUIZ Y JANETH ALMEIDA MENDIVIL**, para obtener el Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Primaria.

Seguidamente, constatado el quórum de Reglamento por invocación del presidente del Jurado, el secretario dio lectura al expediente presentado por los recurrentes, acto seguido el Presidente del Jurado invitó a los aspirantes al Título a exponer su tesis, finalizada la exposición los miembros del jurado proceden a formular las preguntas, las mismas que fueron absueltas por los sustentantes en forma satisfactoria, a continuación previa deliberación en privado, han obtenido un promedio de la nota aprobatoria de DIECISIETE (17).

Siendo a horas las diez con treinta y cinco minutos de la mañana, se dio por concluido este acto académico. En fe de lo cual firmaron los miembros del jurado el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Dr. Guido Alfonso Pérez Sáez, el Dr. Luis Lucio Rojas Tello y el Dr. Erik Arthur Gutiérrez García (Miembros).

Es todo cuanto transcribo, para conocimiento y demás fines.

Ayacucho, 04 de setiembre de 2026.


UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
VICTOR RAUL TUMBALOBOS HUAMANÍ
PRESIDENTE

Registro N° 1811 y 1796-2026
Recibo de Tesorería N°s 20-00023218 y 20-00023217
Libro N° 05, folios 323 y 324
VRTH/acc.